



COMUNE DI CASOLE D'ELSA

P.R.P. CASTELLO DI CASOLE
Area Problema 3.3 "Querceto" ed aree correlate
VARIANTE 2018 P.D.R.

**INDAGINE GEOLOGICA AI SENSI DELLA L.R. N.1 DEL 3/01/2005 COME
DA REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ART. 62 IN MATERIA DI
INDAGINI GEOLOGICHE DI CUI AL D.P.G.R.T. N. 53/R DEL 25/10/2011**

RELAZIONE GEOLOGICA

Richiedente:

Castello di Casole S.r.l.

Siena, dicembre 2018

GEOSOL s.r.l.
Dott. Geol. Mauro Cartocci

GEOSOL s.r.l.

Viale Europa 31
53100 Siena
Tel. 0577.44470
Fax 0577.222011
e-mail: studio@geosol.it
Partita IVA IT 00707530523
CCIAA Siena n. 85428
Isc. Trib. Siena n.6345 Vol.8133



archivio:
6496

INDICE

1	PREMESSA	1
2	INTERVENTI IN PROGETTO	1
3	ASPETTI GEOLOGICI	3
4	ASPETTI GEOMORFOLOGICI	4
5	SENSIBILITÀ DEGLI ACQUIFERI – PTCP2010	5
6	PERICOLOSITA' GEOLOGICA	6
7	PERICOLOSITA' IDRAULICA	6
8	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA).....	7
9	ADEGUAMENTO DEL PDR AL PAI	7
10	INDAGINE GEOGNOSTICA E SISMICA	7
	<i>10.1 Sondaggio S1.....</i>	<i>8</i>
	<i>10.2 Down-hole.....</i>	<i>11</i>
11	FATTIBILITA'	17

1 PREMESSA

La presente indagine geologica è stata redatta a supporto della variante al Pdr del Castello di Casole in Località Querceto nel Comune di Casole d'Elsa come visibile in figura 1.

Lo studio è stato condotto secondo quanto previsto dalle nuove direttive tecniche sulle modalità di esecuzione delle indagini geologiche previste dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana n°53/R del 25 ottobre 2011 "Regolamento di attuazione dell'art.62 L.R. del 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)" e secondo la Legge Regionale n.65 del 10 novembre 2014 "Norme per il Governo del Territorio".

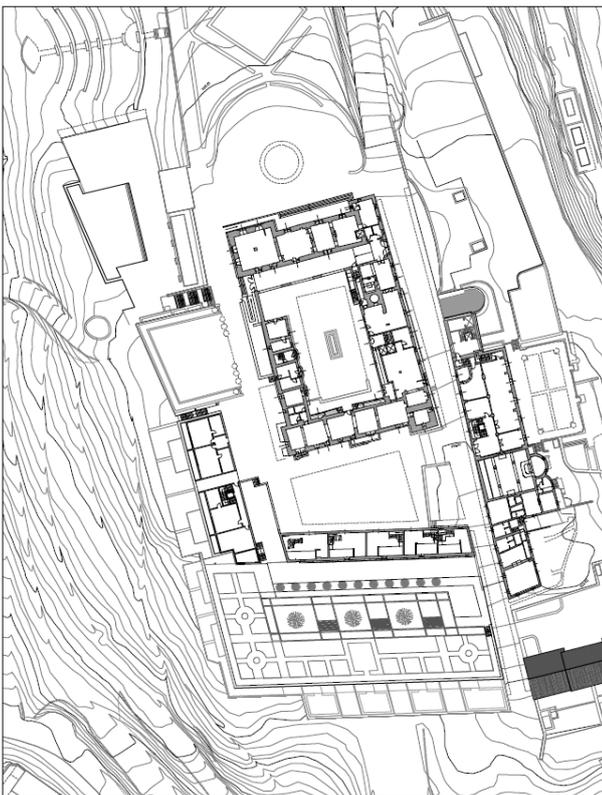
Tale regolamento disciplina le direttive tecniche per le indagini atte a verificare la pericolosità del territorio sotto il profilo geologico, idraulico, geomorfologico e sismico per definire la classe di fattibilità delle previsioni in funzione della nuova destinazione di utilizzo delle aree.

Per quanto riguarda gli aspetti sismici la presente relazione si attiene al D.G.R.T. n°431 del 19 giugno 2006 in attuazione al D.M. del 14 settembre 2005 e O.P.C.M. n°3519 del 28 aprile 2006 ed alla **Del. GRT n° 878 del 8/10/2012** (pubblicata su BURT Parte Seconda n. 43 del 24.10.2012 Supplemento n. 136); in base a tale normativa tutto il territorio regionale viene considerato sismico e distinto in differenti zone sulla base del differente grado di pericolosità di base.

L'area in studio ricade in terreni **sottoposti a vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D.L. n°3267 del 30/12/1923 e *regolamentato dalla L.R. n.39 del 21/03/2000 e relativo Regolamento di Attuazione*) come visibile nella figura 2.

2 INTERVENTI IN PROGETTO

Con la presente variante al PDR si prevede l'ampliamento del complesso alberghiero con la realizzazione di un parcheggio interrato e di nuove edificazioni come visibile negli elaborati di seguito riportati.



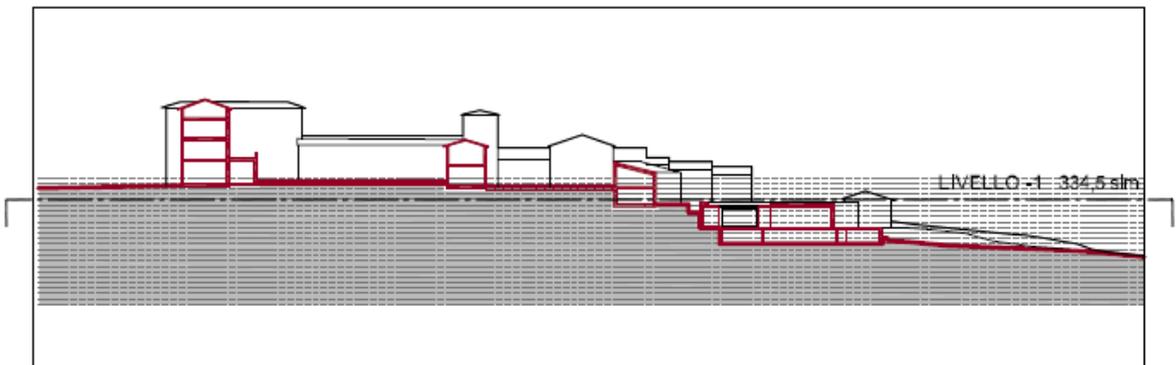
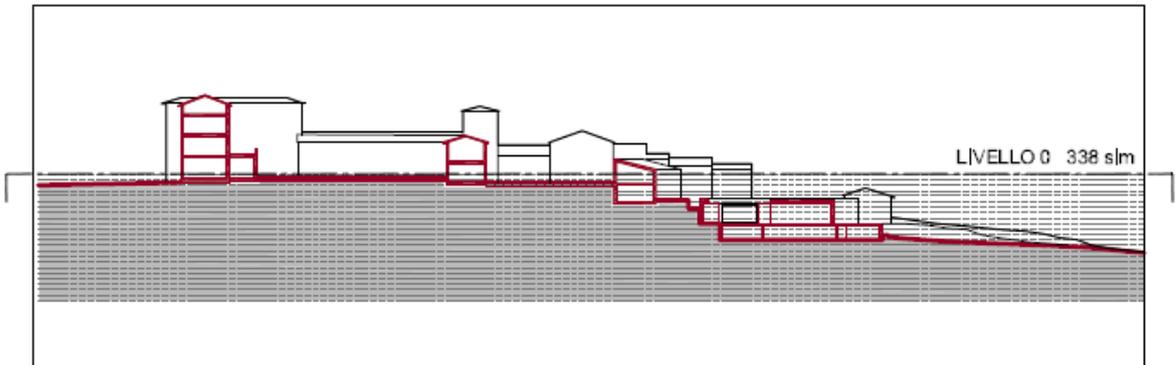
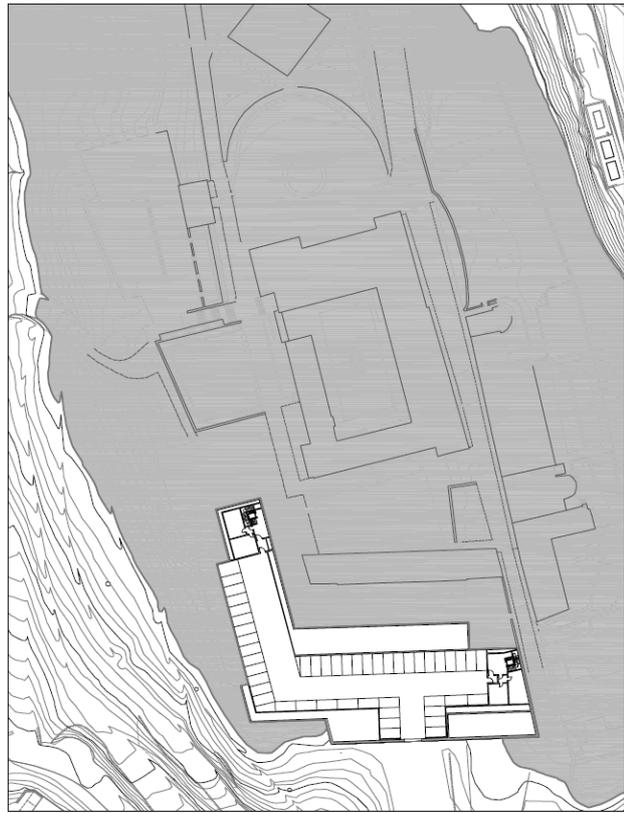
PLANIMETRIA GENERALE LIVELLO 0 - 338.4m

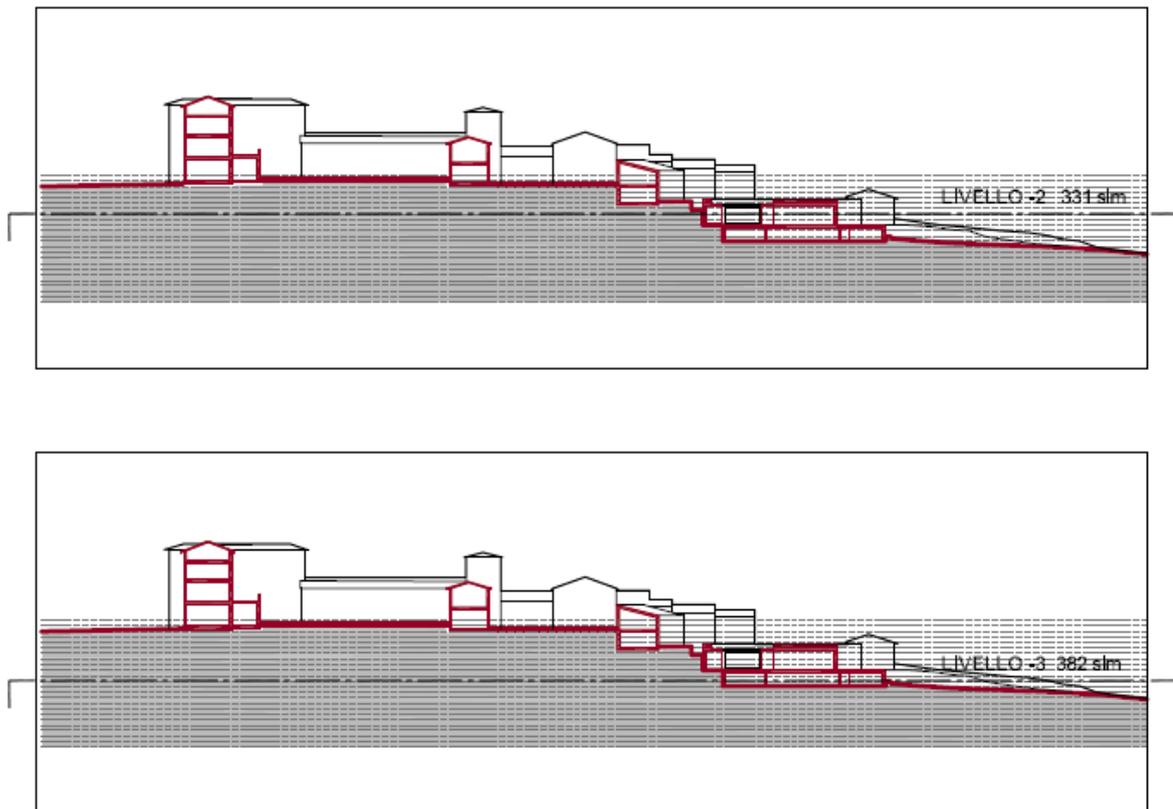
1300



PLANIMETRIA GENERALE LIVELLO 0 - 332.4m

1300





3 ASPETTI GEOLOGICI

Allo scopo di evidenziare le caratteristiche geologiche, è stato eseguito un rilevamento di dettaglio che ha interessato l'area oggetto di intervento (fig.3); di seguito viene riportata la stratigrafia dei terreni affioranti nelle aree di intervento:

DEPOSITI OLOCENICI

Deposito alluvionale attuale (b)

Depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi alluvionali, rinvenibili lungo il corso dei fiumi e torrenti, deposti in tempi recenti o attuali e tutt'ora soggetti alle dinamiche idrauliche dei corsi d'acqua. L'altezza di questi depositi sugli alvei attuali non supera i 5 m.

DOMINIO LIGURE INTERNO

Gabbri (Γ)

Trattasi in prevalenza di masse di gabbro isotropo da grana media a grana medio-grossa. Hanno subito una prima fase metamorfica di tipo oceanico e una successiva fase in scisti verdi. ETA': Giurassico

Serpentiniti (Σ)

Costituiscono masse di dimensioni variabili, e raramente conservano rapporti primari con le altre formazioni. Si tratta di Peridotiti serpentinate con filoni gabbri e basaltici, di colore variabile dal verde chiaro al verde molto scuro. Sono state interessate da metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione. ETA': Giurassico

DOMINIO LIGURE ESTERNO

Unità' dei "flysch a Elmintoidi" e di Ottone

Formazione di Lanciaia (CAA)

La formazione di Lanciaia E' costituita da argilliti e siltiti (CAAa) cui si associano varie litofacies:

(CAAb) breccie poligeniche ad elementi ofiolitici e diasprigni, clasto-sostenute, con elementi di dimensioni variabili da pochi mm ad alcuni m;

(CAAc) calcari marnosi, marne, calcilutiti di colore bianco avana in bancate potenti fino a 3 m. e in subordinate argilliti e arenarie calcaree;

(CAAr) Arenarie con siltiti, calcari marnosi e marne.

ETA': Eocene inf.-medio.

In particolare nelle area oggetto di PDR affiora la litofacies calcareo marnosa (CAAc) della Formazione di Lanciaia.

4 ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Di seguito vengono descritti brevemente gli elementi cartografati, visibili in figura 4 e le caratteristiche evolutive che questi hanno nel contesto geomorfologico:

Depositi superficiali. Sono rappresentati da depositi alluvionali recenti e attuali e da alluvioni terrazzate, nonché da depositi di versante di materiale sciolto.

– *Depositi alluvionali recenti e attuali:* gli elementi che costituiscono questi sedimenti presentano dimensioni variabili in funzione sia dell'ampiezza e dell'acclività del bacino imbrifero sia del regime di portata del corso d'acqua stesso. Sono rinvenibili lungo il corso dei fiumi e torrenti, depositi in tempi recenti o attuali e tutt'ora soggetti alle dinamiche idrauliche dei corsi d'acqua. Si tratta di depositi ghiaiosi e sabbiosi subordinatamente limosi, alluvionali. L'altezza di questi depositi sugli alvei attuali non supera i 5 m.

– *Alluvioni terrazzate:* sono formate da successivi eventi di deposito ed erosione di un corso d'acqua che, divagando da un lato all'altro del fondovalle, può incidere di nuovo, lentamente, materiali antichi già depositi. Affiorano prevalentemente lungo le valli dei Fiumi e dei Torrenti e sono costituiti da ciottolame, ghiaie, sabbie e limi, con clasti scarsamente cementati ed embriciati. I terrazzi alluvionali olocenici sono distribuiti sull'alveo fluviale a quote variabili di norma non superiori ai 30 m. Poiché le loro superfici si trovano ad un livello superiore rispetto a quello dei depositi alluvionali recenti, difficilmente sono soggette a fenomeni d'inondazione; laddove evidenti, sono riportate in cartografia le zone di bordo in cui le scarpate possono costituire un elemento di instabilità.

I depositi alluvionali terrazzati antichi sono infine stati individuati a quote più alte rispetto all'attuale sistema vallivo, e rimangono come aree sub-pianeggianti sospese a varie quote sui corsi d'acqua. Spesso i processi erosivi ne hanno determinato l'isolamento dai depositi alluvionali attuali.

– *Deposito di versante.* Accumuli lungo i versanti di frammenti litoidi, eterometrici, angolosi, talora stratificati, con matrice sabbiosa o sabbioso-limosa.

Morfologie e processi gravitativi. Comprendono discontinuità morfologiche, movimenti superficiali di suolo e frane per scorrimento traslativo e crollo.

– *Scarpate.* Sono definibili come rotture dei pendii, con aumento dell'acclività e sono legate al grado di erosione dei terreni affioranti, influenzata o meno dalla differenza di competenza fra le litologie che qui vengono a contatto. Nella redazione della carta geomorfologica, si è preferito distinguere le scarpate non tanto sulla base della loro origine, quanto sulla loro attività, evidenziando quindi la potenziale o reale influenza sulla stabilità dei versanti e la conseguente pericolosità geomorfologica derivante: le *scarpate di degradazione con indizi di instabilità* rappresentano infatti elementi di discontinuità nello sviluppo del versante e individuano aree in cui sono in atto processi geomorfologici di crollo e movimenti gravitativi verso valle; le *scarpate di origine mista senza indizi di instabilità* e le *creste* distinguono al contrario caratteri morfologici del territorio in condizioni di equilibrio gravitativo.

– *Frane.* per frana si intende un movimento più o meno rapido di masse rocciose o di

materiali sciolti, dovuto all'effetto prevalente della forza di gravità su materiali con caratteristiche litologiche scadenti o localmente deteriorate dalla presenza di acque superficiali, da fratture degli ammassi rocciosi o da attività antropiche. In una frana si riconosce la zona di distacco, da cui si è spostato il materiale, di solito incavata nel versante, delimitata a monte da una scarpata, e la zona d'accumulo, sede del materiale avente una disposizione spesso caotica. Le frane non cartografabili sono state individuate con simbolo puntuale.

Le Aree a *franosità diffusa* individuano invece quei versanti o porzioni di versante in cui i processi gravitativi non sono riconducibili ad un corpo di frana ben distinguibile ma piuttosto ad uno scivolamento generale verso valle attraverso un insieme articolato di piccole frane e smottamenti. Le frane sono state distinte anche in base alla loro attività desunta da evidenze geomorfologiche di campagna: a) Frane attive: mostrano segni di attività in atto o recente, b) Frane quiescenti: sono innescate da processi geomorfologici che non avendo esaurito le loro evoluzioni hanno la possibilità di riattivarsi.

– *Soliflussi*: si sono indicati con questo nome i processi gravitativi lenti coinvolgenti la parte più superficiale di suolo, particolarmente frequenti su terreni agricoli anche a debole pendenza su formazioni pelitiche Plioceniche e Mioceniche.

Forme di dilavamento e dissoluzione. Comprendono le aree soggette ad erosione diffusa o concentrata e i calanchi.

– *Aree soggette a dilavamento ed erosione.* Si tratta di zone in cui prevale un'erosione a rigagnoli; data la scarsa densità e le dimensioni di queste incisioni, che non permettono la loro distinzione nelle foto aeree, si è proceduto, quindi, ad accorpate le aree caratterizzate da tale tipo di fenomeno.

– *Calanchi.* Sono forme d'erosione tipiche di aree collinari nelle quali, al di sopra delle argille, si trova una copertura costituita da una litologia sabbiosa che mantiene nel versante l'inclinazione necessaria all'instaurarsi dei fenomeni di ruscellamento superficiale. Normalmente, quindi, tali forme si sviluppano sui fianchi dei versanti che presentano una serie di incisioni, approfondite, allungate e ramificate, in modo da formare una fitta rete di vallecole separate da strette creste e microversanti; tali forme rappresentano il risultato di un'erosione ancora più accentuata, rispetto a quella di tipo areale. Quando vengono meno i fenomeni che concorrono a mantenere la giusta inclinazione del versante, la tettonica e il clima, le forme calanchive evolvono in forme dette "invecchiate" nelle quali il segno evidente della disattivazione del fenomeno è lo svilupparsi, nelle vallecole, di una copertura vegetale.

In particolare nell'area oggetto di interventi non si segnalano problematiche di carattere geomorfologico, infatti non sono state rilevate tracce d'erosione anomala da parte delle acque superficiali, né sono stati evidenziati movimenti gravitativi in atto o paleofrane.

5 SENSIBILITÀ DEGLI ACQUIFERI – PTCP2010

Il presente PAPMAA recepisce completamente la disciplina del PTCP della Provincia di Siena in materia di protezione degli acquiferi sensibili. Nelle aree degli interventi si fanno valere i vincoli alla trasformazione relativi alle Aree Sensibili di classe 1 e 2 del PTCP2010 sulla base della permeabilità delle rocce costituenti il substrato e definite come di seguito specificato, per le quali valgono prescrizioni specifiche indirizzate alla tutela e conservazione degli acquiferi sotterranei:

- classe di Sensibilità 1 - corrisponde alle "Aree a vincolo elevato"
- classe di Sensibilità 2 - corrisponde alle "Aree a vincolo medio"

Gli interventi di trasformazione previsti dalla presente variante ricadenti in aree sensibili di classe 1 o 2 saranno soggetti alle restrizioni e prescrizioni di cui rispettivamente agli Art. 10 par. 10.1.2 e 10.1.3 delle Discipline PTCP2010 di Siena.

In particolare le aree oggetto del presente PdR ricade in **classe di sensibilità 2** come visibile in figura 5.

Durante la campagna geognostica non è stata individuata falda acquifera fino alla massima profondità di 30 m nel sondaggio realizzato.

6 PERICOLOSITA' GEOLOGICA

In figura 6 si riporta la carta della pericolosità geologica redatta ai sensi Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 in attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3/01/2005. Di seguito sono elencate Le classi di pericolosità individuate nel territorio e le relative descrizioni:

• CLASSE G.2 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MEDIA

Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

• CLASSE G.3 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ELEVATA

Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

• CLASSE G.4 - PERICOLOSITÀ GEOLOGICA MOLTO ELEVATA

Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

In particolare l'area oggetto del presente PDR ricade in classe di **pericolosità geologica media G.2**.

7 PERICOLOSITA' IDRAULICA

La Pericolosità idraulica, riportata in figura 7, individua le aree del territorio, limitrofe a corsi d'acqua, sottoposte a rischio di esondazione, attraverso la definizione di 4 classi di pericolosità crescente:

• CLASSE I.4 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA MOLTO ELEVATA

aree interessate da allagamenti per eventi con $Tr \leq 30$ anni. Fuori dalle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici e idraulici, rientrano in classe di pericolosità molto elevata le aree di fondovalle non protette da opere idrauliche per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

• CLASSE I.3 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA ELEVATA

aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno compresi tra 30 e 200 anni. Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici,

rientrano in classe di pericolosità elevata le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole, di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a 2 metri sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

• **CLASSE I.2 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA MEDIA**

aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno compresi tra 200 e 500 anni. Fuori dalle unità territoriali organiche elementari (UTOE) potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in classe di pericolosità media le aree di fondovalle per le quali ricorrano le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

• **CLASSE I.1 - PERICOLOSITÀ IDRAULICA BASSA**

aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a 2 metri rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

*In particolare l'area oggetto del presente PDR ricade in classe di **pericolosità idraulica bassa I.1**, come visibile anche in figura 7:*

8 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

Per l'area in studio, è stata valutata la pericolosità dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) ai sensi della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49 come visibile in figura 8, dalla quale si evince che quanto previsto non ricade in nessuna classe di pericolosità ai sensi del PGRA.

9 ADEGUAMENTO DEL PDR AL PAI

L'area interessata dal PDR ricade nei territori delle A.d.B. dei Fiumi Arno ed in particolare gli interventi non ricadono come visibile nella carta di adeguamento al PAI del Comune di Casole d'Elsa in figura 9 né in classe di pericolosità geomorfologica PF3 né PF4 definite dai PAI:

10 INDAGINE GEOGNOSTICA E SISMICA

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dagli interventi è stata realizzata una campagna geognostica mediante l'esecuzione di 1 sondaggio geognostico attrezzato con tubazione down-hole, ubicato come riportato nella figura sottostante.



10.1 SONDAGGIO

Di seguito viene riportata la stratigrafia di massima del sondaggio geognostico eseguito nell'area in studio.

Sondaggio S1/DH		
Profondità in metri		Litologia
0.00	0.30	Massicciata stradale
0.30	5.00	Limi sabbiosi con elementi litoidi di colore marrone
5.00	13.00	Alternanza di Calcari ed argilliti
13.00	14.20	Calcari ed argilliti grigie
14.20	15.00	Gabbri alterati
15.00	30.00	Gabbri
Installata tubazione down-hole - FALDA ASSENTE		



Sondaggio 1 / 0.00 m - 5.00 m



Sondaggio 1 / 5.00 m - 10.00 m



Sondaggio 1 / 10.00 m - 15.00 m



Sondaggio 1 / 15.00 m - 20.00 m



Sondaggio 1 / 20.00 m - 25.00 m



Sondaggio 1 / 25.00 m - 0.00 m

10.2 DOWN-HOLE

Il rapporto riferisce le risultanze ottenute da un'indagine geofisica finalizzata a fornire il valore V_{s30} utile per la classificazione del terreno nelle varie categorie di suolo come prescritto dalla nuova normativa antisismica. Lo scopo è di ricostruire, sulla base delle caratteristiche fisiche, i rapporti geometrici dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area indagata e di determinare i moduli elastici dinamici in sito dei terreni mediante la misura della velocità sismica. Per ottenere tali risultati è stata realizzata 1 una prova Down-Hole su di un foro di sondaggio appositamente attrezzato per definire la successione sismica stratigrafica in modo diretto e quindi calcolare il valore V_{s30} su tali risultati. E' stato eseguito anche un rilievo tromometrico. Nella presente relazione sono descritte, secondo un criterio essenzialmente geofisico, le modalità d'esecuzione della fase di acquisizione dei dati sperimentali e le metodologie interpretative dei dati geofisici.

10.2.1 GENERALITÀ

La prova down-hole consiste nel produrre, sulla superficie del terreno, una sollecitazione orizzontale mediante una sorgente meccanica, e nello studiare il treno d'onde,

P e S, che si propagano all'interno del terreno alle varie profondità in direzione verticale, con vibrazioni polarizzate nella direzione di propagazione (onde P), e dirette perpendicolarmente alla direzione di propagazione, polarizzate su un piano orizzontale (onde SH). Mediante due ricevitori (geofoni) disposti nel terreno, a profondità note, viene valutato l'istante di arrivo del treno di onde P e S, rispetto all'istante in cui vengono indotte le sollecitazioni alla sorgente; dividendo quindi per tali valori la distanza (nota) tra sorgente e ricevitori, si può ricavare la velocità delle onde P e S.

10.2.2 SORGENTI E STRUMENTAZIONI

Come sorgenti energizzanti sono stati utilizzati: per le onde P una mazza da 10 kg con piattello di battuta; per le onde SH un parallelepipedo (traversina) di legno percosso sulle estremità opposte da una a mazza da 10 kg, in grado di generare onde SH di notevole contenuto energetico, uniformi sia nella direzione di propagazione sia nella polarizzazione (+ e -) e, di contro, con una generazione di onde P trascurabile.

È stato curato in modo particolare l'accoppiamento della traversina con il terreno, in accordo con le disposizioni del Prof. P. Signanini e delle Istruzioni Tecniche aggiornate: in particolare è stato riportato sopra la massicciata costituita da ghiaietto uno strato di terreno limoso-sabbioso di circa 20 cm, dove è stata posta la trave.

Le sorgenti (onde P ed onde SH) sono state disposte perpendicolarmente ad un raggio uscente dai fori di sondaggio, ad una distanza di circa 3 m (per la misura precisa veder lo schema di acquisizione di ciascun sondaggio). Il sistema di ricezione è costituito da una coppia di geofoni tridimensionali rigidamente collegati tra loro da una barra in p.v.c. (distanza intergeofonica = 1.00 m) dotata di uno smorzatore intermedio in gomma in modo da evitare qualsiasi interazione sismica tra i due sensori.

L'accoppiamento del sistema con le pareti del foro è garantito da 4 stantuffi pneumatici comandati dall'esterno, con pressione regolabile fino a 10 atm.

Il sistema di acquisizione è costituito da un sismografo digitale a 24 canali mod. Ambrogeo Seismic Unit 2002/24, acquisizione dati a 16 bit, cumulabilità degli impulsi a 32 bit, filtri in acquisizione ed in uscita, filtri per eliminare linee di tensione, intervallo di campionamento selezionabile 0,13 msec, durata di registrazione selezionabile da 50 a 1000 msec, funzione inversione di polarità.

Il sismografo è collegato ad un computer modello Compaq Presario R3000 con HD da 40 Giga. Tutte le registrazioni (vedi allegati) sono state effettuate con metodo cross-over, ovverosia facendo la differenza tra un ugual numero di battute a destra ed a sinistra (bilanciamento energetico): in tal modo viene esaltato l'istante di primo arrivo delle onde SH, mentre vengono abbattute le eventuali onde P spurie.

In particolare le tracce di ciascuna registrazione si riferiscono (dall'alto verso il basso):

- canale n° 1: primo geofono – trasduttore verticale (z)
- canale n° 2: primo geofono – trasduttore orizzontale (x)
- canale n° 3: primo geofono-trasduttore orizzontale (y)
- canale n° 4: secondo geofono –trasduttore verticale (z)
- canale n° 5: secondo geofono trasduttore orizzontale (x)
- canale n° 6: secondo geofono trasduttore orizzontale (y)
- canale n°7: nullo
- canale n°8: geofono spia
- canale n° 9-10-11-12: nullo

dove per primo si intende quello più vicino alla superficie del terreno e per secondo quello posto 1.00 m più in basso.

10.2.3 INTERPRETAZIONE SISMOGRAMMI ED ESTRAPOLAZIONE DELLA DROMOCRONA

I sismogrammi di campagna sono stati visualizzati direttamente in campagna tramite software Ambrogeo 7.0 della Ambrogeo. I files così ottenuti sono stati trattati tramite Winsim 10.1 e Windowhole della Wgeosoft, dove direttamente si è svolta la sommatoria delle tracce per avere un miglior controllo energetico.

Le tracce sono state riallineate metro per metro, così, per ogni profondità si è potuto visualizzare direttamente le 4 tracce registrate (S) in due battute o le due tracce in p.

Quindi, tramite un'analisi visuale delle tracce si è proceduto a scegliere quella con le migliori doti di leggibilità e le altre sono state eliminate.

Si è ricavato quindi un sismogramma con una traccia per metro, e partendo da questo si è effettuato il picking scegliendo la finestra temporale più adeguata per ciascuna registrazione (100ms per le p, 400 ms per le S).

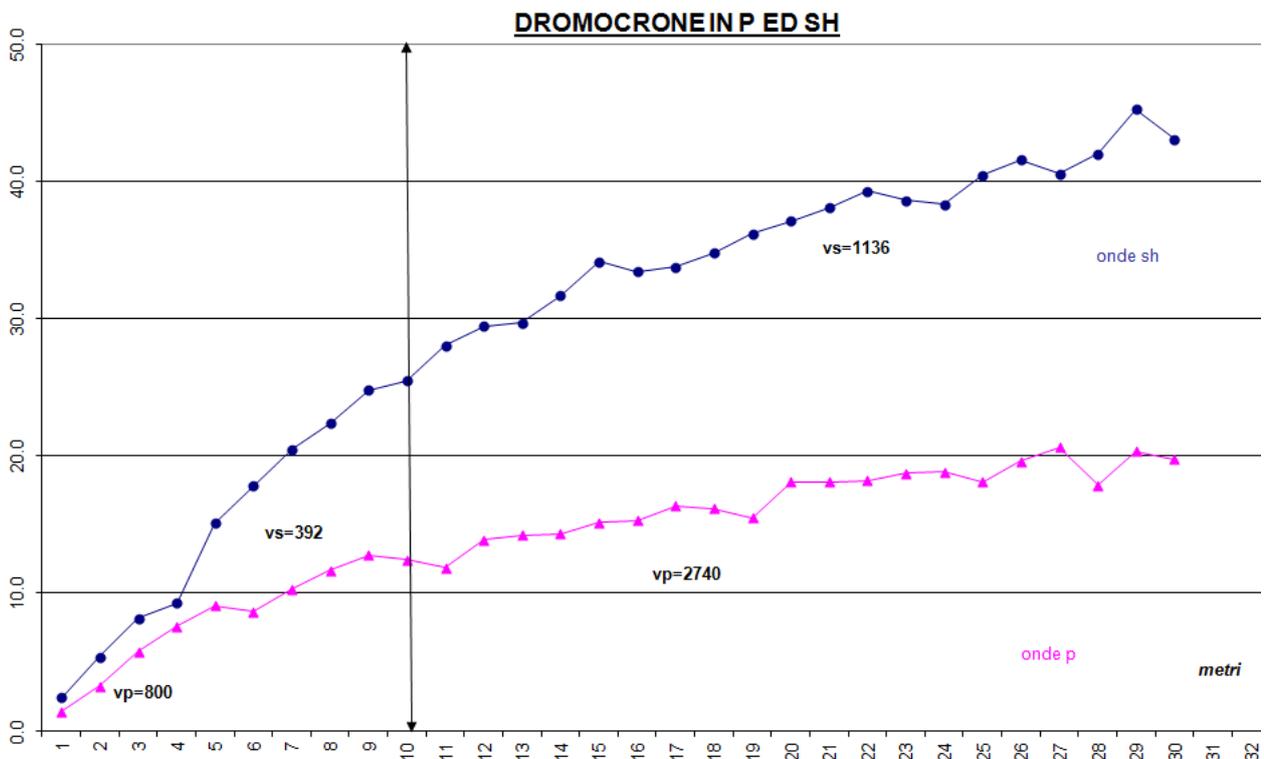
10.2.4 RISULTATI OTTENUTI E VELOCITÀ VS

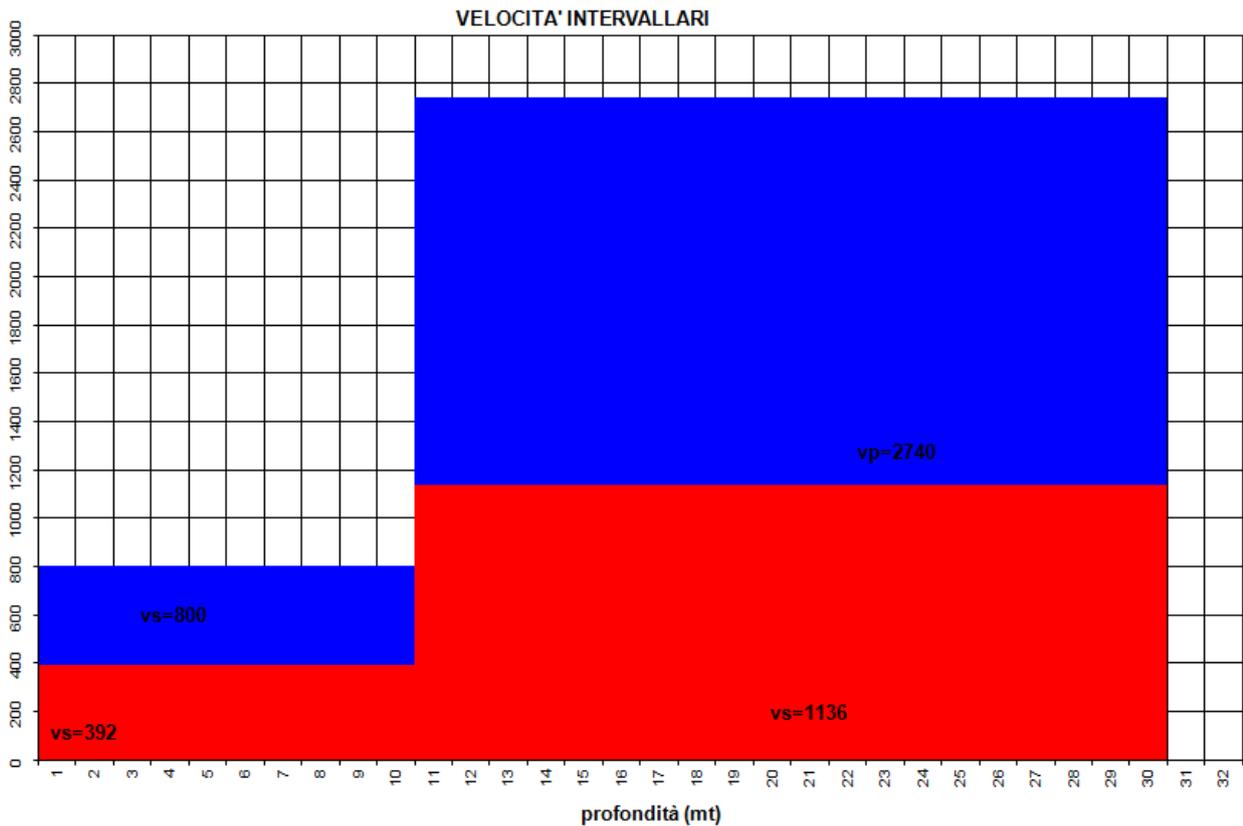
Le velocità dei vari strati sono state quindi determinate con la funzione di regressione lineare relativa a ciascuno degli intervalli rettilinei del diagramma tempi di arrivo-profondità.

In particolare per ogni tratto individuato è stata tracciata una retta di correlazione tramite foglio di lavoro open office.

Sono stati riconosciuti i seguenti sismostrati:

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Vp (m/s)</i>
0-10	392	800
10-30	1136	2740





10.3 HVSR

- Tromino Micromed:



Number of channels	3+1 analog
Amplifiers	all channels with differential inputs
Noise	< 0.5 μ V r.m.s. @128 Hz sampling
Input impedance	10^6 Ohm
Frequency range	DC - 360 Hz
Sampling frequency	16384 Hz per channel
Oversampling frequency	32x, 64x, 128x
A/D conversion	≥ 24 bit equivalent
Max analog input	51.2 mV (781 nV/digit)

Rapporto H/v

Strumento: TRZ-0135/01-11

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 03/12/18 15:03:55 Fine registrazione: 03/12/18 15:25:55

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h22'00". Analisi effettuata sull'intera traccia

Freq. campionamento: 128 Hz

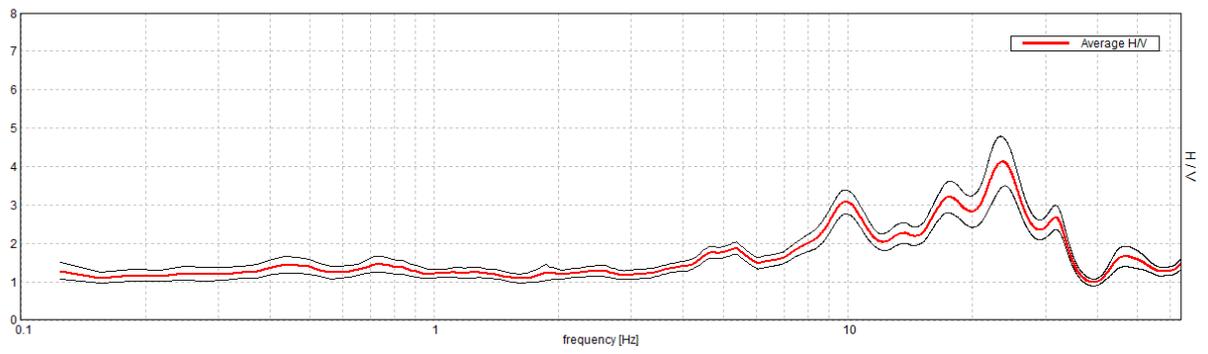
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

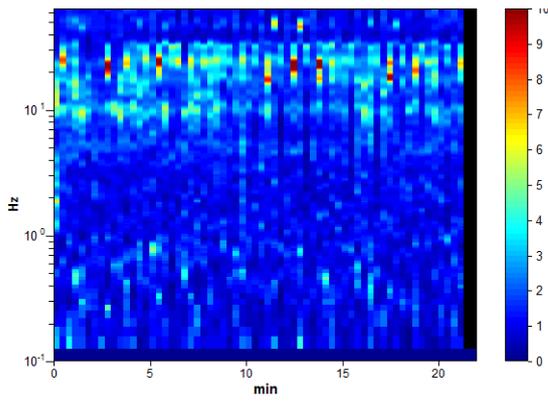
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

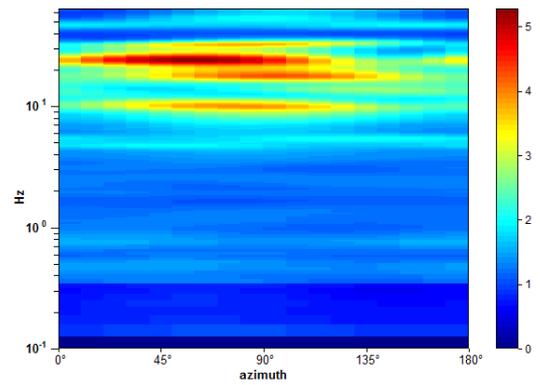
Picco H/V a 23.75 ± 7.54 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



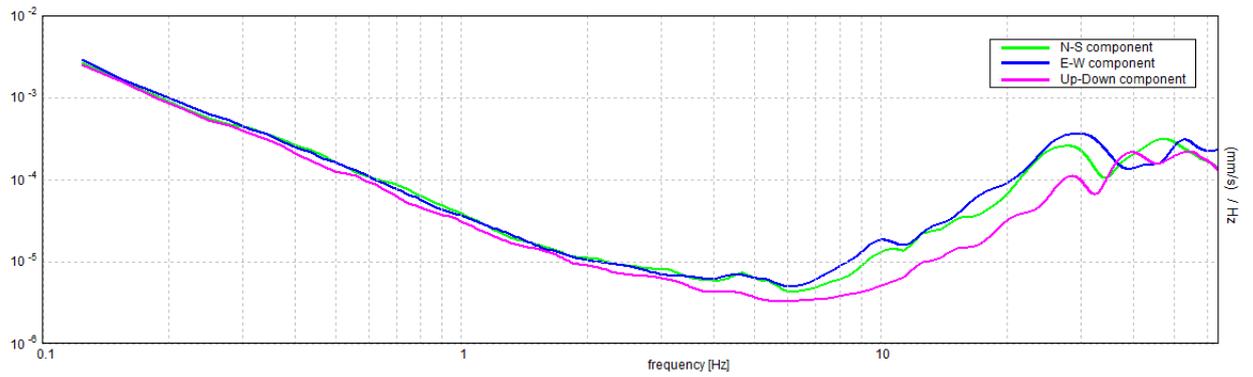
SERIE TEMPORALE H/V



DIREZIONALITA' H/V

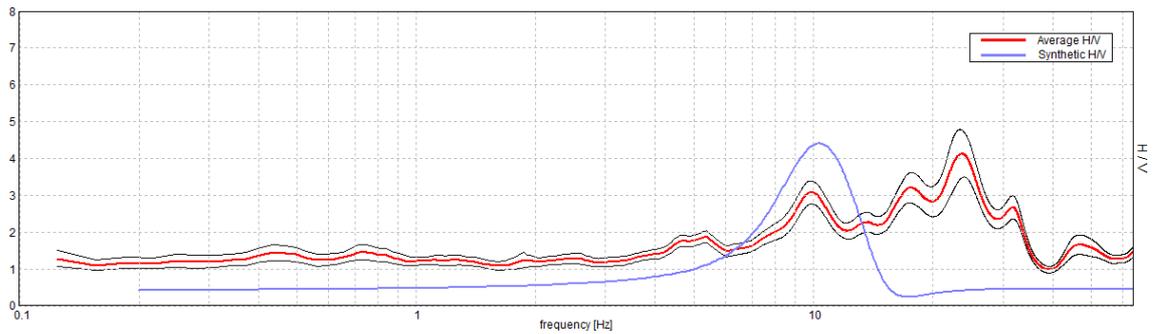


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 23.75 ± 7.54 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 23.75 ± 7.54 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$23.75 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$31350.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 1141	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	12.5 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	33.719 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.13 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.31752 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$7.54114 < 1.1875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.6371 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

10.4 CONSIDERAZIONI FINALI SUL RISCHIO SISMICO IN RIFERIMENTO AL DOWN-HOLE ED A H/V

Dall'indagine è emersa la presenza del substrato sismico (>800 m/sec) alla profondità di 10,00 m dal p.c., pertanto avremmo il seguente valore di V_s :

$V_{S_{Eq}}$ (m/s) 392

11 FATTIBILITA'

Le modalità di realizzazione degli interventi che abbiano rilevanza sotto il profilo geologico e idraulico sono subordinate alla classe di fattibilità corrispondente e alle relative prescrizioni, in ottemperanza al vigente regolamento di attuazione di cui al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n°53/R del 25 ottobre 2011 (attuazione dell'art. 62 della L.R. n.1 del 3/01/2005). Le fattibilità degli interventi previsti dalla presente PdR derivano dalla classificazione delle pericolosità Idraulica e Geologica esposta nella presente relazione geologico-tecnica.

Le fattibilità, riportate nella figure 10, sono distinte, rispetto ai fattori che determinano le pericolosità, in fattibilità geologica e idraulica e sono state attribuite in base alla tipologia di intervento mediante l'utilizzo della tabella della fattibilità degli interventi in territorio extraurbano presente nelle NTA del RU vigente.

TIPO DI INTERVENTO	FATTIBILITA'						
	PERICOLOSITA' IDRAULICA ⁽¹⁾				PERICOLOSITA' GEOLOGICA		
	I.1	I.2	I.3 PIE PI3	I.4 PIM E PI4	G.2 PF2	G.3 PFE PF3	G.4 PFM E PF4
Interventi sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti e senza aumento del carico urbanistico, persone o beni. Interventi di Manutenzione Ordinaria e straordinaria che non comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni. Demolizione senza ricostruzione.	F.1	F.2	F.2	F.2	F.1	F.2	F.2
Interventi di Restauro, Risanamento Conservativo, e Ristrutturazione Edilizia sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti eccetto opere murarie di piccole dimensioni o temporanee anche connesse al verde attrezzato, piccoli volumi tecnici, di servizio, per funzioni igienico-sanitarie. Demolizione e ricostruzione come da punti d3, Art.80.	F.1	F.2	F.3(2)	F.3(2)	F.2	F.3 (5)	F.3(6)
Nuova edificazione ed interventi sul patrimonio edilizio esistente con ampliamenti, sopraelevazioni ed altri interventi che comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni. Demolizione e ricostruzione configurabile come Sostituzione Edilizia.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3 (5)	na(4)
Verde attrezzato senza opere murarie, parchi in genere, aree destinate alla tutela e ripristino ambientale.	F.1	F.2	F.3(2)	F.3(2)	F.1	F.2	F.3(2)
Impianti sportivi all'aperto, piste ciclabili anche con edifici di servizio (tribune, spogliatoi e costruzioni accessorie).	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	F.3(6)
Ampliamento di sede stradale o realizzazione di nuovi brevi tratti di viabilità (strade di accesso)	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.2	F.3(6)
Nuova viabilità.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Parcheggi pubblici/privati a raso < 500 mq	F.1	F.2	F.3(2)	na(3)	F.2	F.2	na(4)
Parcheggi pubblici/privati a raso > 500 mq, parcheggi pubblici/privati con sbancamenti o riporti o in sotterraneo.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Piccoli edifici ed impianti di servizio di strutture a rete inferiori a 50 mq (acquedotto, impianti adduzione e distribuzione gas, cabine di trasformazione ENEL, impianti di telefonia fissa e mobile). Torri antiincendio.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Giardini, coltivazioni specializzate, orti, serre con copertura stagionale.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.1	F.1	F.2
Serre con copertura permanente.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.1	F.2	na(4)
Annessi agricoli e manufatti per alloggio bestiame, tettoie, scuderie e altri annessi di servizio precari con funzione agricola e zootecnica con dimensioni < 50 mq.	F.1	F.2	F.3(2)	F.3(2)	F.1	F.2	na(4)
Annessi agricoli e manufatti per alloggio bestiame, tettoie, scuderie e altri annessi di servizio con funzione agricola e zootecnica con dimensioni > 50 mq.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Depositi all'aperto.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.2	na(4)
Invasi e laghetti collinari.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Piscine all'aperto e relativi locali di servizio planimetricamente < 50 mq.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.2	na(4)
Piscine all'aperto e relativi locali di servizio planimetricamente > 50 mq.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.2	F.3(5)	na(4)
Scavi e sbancamenti per la messa in opera delle reti di distribuzione; riporti planimetricamente inferiori a 50 mq.	F.1	F.2	na(3)	na(3)	F.1	F.3(5)	na(4)

(1) – Le aree di pertinenza fluviale definite ai sensi delle A.d.B. competenti, potranno essere oggetto di previsioni edificatorie non diversamente localizzabili da realizzarsi comunque nel rispetto degli obiettivi di recupero e rinaturalizzazione degli ecosistemi fluviali.

(2) – Gli interventi non devono determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

(3) - Non sono da prevedersi nuove edificazioni o trasformazioni dell'esistente fino all'esecuzione di specifici studi idraulici sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale. In aree soggette ad esondazione per piene con tempi di ritorno fino 200 anni non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

(4)- Non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o di nuove infrastrutture che non siano subordinati alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione.

(5) -Possono essere realizzati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel titolo abilitativo all'attività edilizia.

(6) -Relativamente agli interventi per i quali sia dimostrato il non aggravio delle condizioni di instabilità dell'area, nel titolo abilitativo all'attività edilizia è dato atto della sussistenza dei seguenti criteri: a) previsione, ove necessario, di interventi mirati a tutelare la pubblica incolumità, a ridurre la vulnerabilità delle opere esposte mediante consolidamento o misure di protezione delle strutture per ridurre l'entità di danneggiamento; b) installazione di sistemi di monitoraggio per tenere sotto controllo l'evoluzione del fenomeno

In relazione alle tipologie progettuali previste si assegnano alle aree di variante le seguenti classi di fattibilità per gli interventi previsti come definito dalle NTA del Ru Vigente:

Fattibilità in relazione agli aspetti geologici

• **CLASSE F.1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI**

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abitativo all'attività edilizia.

• **CLASSE F.2 - FATTIBILITÀ CON NORMALI VINCOLI**

- 1- Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali risulta necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.
- 2- Le Relazioni geologica e geotecnica sono parte integrante della documentazione da presentare ai fini del rilascio del titolo abilitativo dell'attività edilizia e la loro presentazione è condizione essenziale per ottenere il parere delle Commissioni e degli Enti preposti. Le relazioni geologica e geotecnica e le indagini geologiche, geofisiche e geotecniche dovranno essere realizzate secondo le modalità espresse nelle NTC3.
- 3- Per gli interventi di manutenzione straordinaria, ristrutturazione edilizia e nuova costruzione, la caratterizzazione e modellazione geologica, litotecnica ed idrogeologica dell'area di intervento dovrà essere ottenuta tramite opportune indagini geognostiche che riguarderanno il volume significativo di terreno influenzato direttamente o indirettamente dal manufatto stesso. La campagna delle indagini geognostiche dovrà essere programmata in funzione dell'intervento in progetto, in numero e disposizione tale da ottenere un modello geotecnico attendibile del sottosuolo. I valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni dovranno essere ottenuti mediante specifiche analisi di laboratorio su campioni indisturbati di terreno e/o attraverso l'interpretazione dei risultati di prove e misure in sito. La realizzazione di scavi/riporti di terreni, anche temporanei, con fronti verticali o subverticali deve essere effettuata nel rispetto delle verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e delle analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE); per i fronti di altezza superiore ai 2 mt. dovranno essere previste armature di sostegno delle pareti.
- 4- Nelle aree destinate a verde, compatibilmente con le destinazioni progettuali, la sistemazione morfologica dovrà contribuire alla stabilità generale dei terreni, attraverso il rimodellamento del versante, piantumazione di specie vegetali stabilizzanti, regimazione delle acque superficiali.

• **CLASSE F.3 - FATTIBILITÀ CONDIZIONATA**

- 1- Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di

pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

- 2- Le Relazioni geologica e geotecnica sono parte integrante della documentazione da presentare ai fini del rilascio del titolo abilitativo dell'attività edilizia e la loro presentazione è condizione essenziale per ottenere il parere delle Commissioni e degli Enti predisposti. Le relazioni geologica e geotecnica e le indagini geologiche, geofisiche e geotecniche dovranno essere realizzate secondo le modalità espresse nelle NTC4.
- 3- Per gli interventi in progetto dovrà essere fornita una dettagliata ricostruzione degli assetti geologici, stratigrafici, tettonici, geomorfologici ed idrogeologici dell'intero versante interessato dall'area di intervento. La caratterizzazione e modellazione geologica, litotecnica ed idrogeologica dell'area di intervento dovrà essere ottenuta tramite opportune indagini geognostiche che riguarderanno il volume significativo di terreno influenzato direttamente o indirettamente dal manufatto stesso. La programmazione delle indagini verrà fatta in funzione dell'intervento in progetto, in numero e disposizione tale da ottenere un modello geotecnico attendibile del sottosuolo. I valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni di imposta delle fondazioni dovranno essere ottenuti mediante specifiche analisi di laboratorio su campioni indisturbati di terreno, che potranno essere integrate con opportune indagini geofisiche. La tipologia fondazionale dovrà essere valutata anche in funzione del generale assetto geologico del sito e dimensionata in base ai risultati della campagna geognostica.
- 4- La realizzazione di scavi/riporti di terreni, anche temporanei, con fronti verticali o subverticali deve essere effettuata nel rispetto delle verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e delle analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE); per i fronti di scavo di altezza superiore ai 2 mt. dovranno essere previste armature di sostegno delle pareti, la loro realizzazione sarà subordinata all'esecuzione di verifica di stabilità del pendio effettuata con parametri derivanti da indagini geognostiche in situ e/o prove di laboratorio.
- 5- La compatibilità degli interventi previsti con il generale equilibrio dell'area di intervento e dei manufatti preesistenti dovrà essere valutata tramite opportune verifiche di stabilità.
- 6- Dovrà essere accertata ed eventualmente monitorata la presenza di falda idrica in grado di interferire con le opere in progetto.
- 7- Nelle aree a Pericolosità Geologica/Geomorfologica Elevata (G.3, P.F.E, P.F.3), valgono le seguenti prescrizioni:
 - a) l'attuazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza ove ritenuti necessari. Tali interventi, definiti sulla base di studi geologici, idrogeologici e geotecnici, non devono pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, e permettere la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; dovranno essere installati opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto; l'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, devono essere certificati.
 - b) Possono essere attuati quegli interventi per i quali venga dimostrato che non determinano condizioni di instabilità e che non modificano negativamente i processi geomorfologici presenti nell'area; della sussistenza di tali condizioni deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

- 8- Nelle aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4, P.F.M.E, P.F.4), sono consentiti i soli interventi di restauro, risanamento conservativo, manutenzione ordinaria e straordinaria, ristrutturazione edilizia sul patrimonio edilizio esistente senza ampliamenti, demolizione e ricostruzione configurabile come ristrutturazione edilizia come da punto d3 dell'Art.80; gli interventi non devono comunque determinare pericolo per persone e beni, non devono aumentare le pericolosità in altre aree e, ove necessario, dovranno essere adottate idonee misure per ridurre la vulnerabilità.

• **CLASSE F.4 - FATTIBILITÀ LIMITATA**

La classe di fattibilità F.4 si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo RU, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

Fattibilità in relazione agli aspetti idraulici

- 1- Nelle aree di fondovalle interessate da Pericolosità Idraulica Media I.2, tutti gli interventi sul patrimonio edilizio esistente o nuova edificazione dovranno essere tali da non modificare negativamente il normale deflusso delle acque superficiali, attraverso il mantenimento e, ove ritenuto necessario, il potenziamento del reticolo di drenaggio esistente. La progettazione dovrà essere realizzata in modo da non favorire ristagni ed accumuli di acque superficiali che dovranno essere raccolte in apposite opere di contenimento o allontanate separatamente dalle acque reflue.
- 2- Nelle aree di fondovalle, interessate da Pericolosità Idraulica Elevata e Molto Elevata, in cui non sono stati effettuati studi idraulici o per le quali non esistono attualmente progetti di messa in sicurezza, non sono ammissibili nuove edificazioni o trasformazioni dell'esistente fino all'esecuzione di specifici studi idraulici sulla base della piena con tempo di ritorno duecentennale; tali studi dovranno costituire elemento di base per la progettazione e il dimensionamento degli interventi di messa in sicurezza delle aree in trasformazione e l'attribuzione della classe di fattibilità. Gli studi idraulici e gli eventuali interventi di messa in sicurezza previsti dovranno costituire Variante al vigente Strumento Urbanistico.
- 3- Nelle aree di fondovalle, interessate da Pericolosità Idraulica Molto Elevata ed Elevata in cui sono stati effettuati studi idraulici specifici valgono le disposizioni di cui agli Art.100.2.1 e 100.2.2.

QUERCETO

È prevista la realizzazione nuovi edifici, un parcheggio interrato e la sistemazione dell'area di pertinenza mediante la realizzazione di viabilità e aree a verde.

In tale area sono presenti le seguenti classi di pericolosità e di fattibilità in relazione agli interventi:

PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	→	FATTIBILITA'
<i>Pericolosità geologica media G.2</i>	<i>Aree a verde</i>	→	Fattibilità geologica F.1
	<i>Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta per la realizzazione degli interrati.</i>	→	Fattibilità geologica F.2
	<i>Realizzazione nuovi fabbricati</i>	→	Fattibilità geologica F.2

<i>Pericolosità idraulica bassa I.1</i>	<i>Aree a verde</i>	→	Fattibilità idraulica F.1
	<i>Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta per la realizzazione degli interrati.</i>	→	Fattibilità idraulica F.1
	<i>Realizzazione nuovi fabbricati</i>	→	Fattibilità idraulica F.1

Aspetti geologici

Per questi interventi, si dovrà integrare la campagna geognostica eseguita, mediante la realizzazione di sondaggi geognostici con prelievo di campioni da analizzare in laboratorio e/o prove SPT, e/o prove penetrometriche integrate eventualmente da saggi geognostici, in base alla classe di indagine degli interventi definita con il D.P.G.R. 36/R del 9 luglio 2009. .

Si prescrive inoltre che siano eseguite verifiche di stabilità del versante sia allo stato attuale che di progetto

La campagna geofisica esistente sarà integrata mediante prospezioni tramite profili sismici a rifrazione o MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) o indagine Down-Hole, in relazione alla classe di indagine ai sensi del D.P.G.R. del 09/07/09 n. 36/R, Art. 7 punto 3, che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.

Inoltre dovranno essere effettuate opere di regimazione idraulica superficiale e si dovranno prevedere opere di contenimento nelle zone interessate dagli sbancamenti maggiori.

Aspetti idraulici

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, quanto previsto è attuabile e non sussistono limitazioni di carattere idraulico; tutte le opere non devono comunque determinare aggravamenti di pericolosità.

Tutela degli acquiferi:

Nelle aree ricadenti in classe di sensibilità 2, valgono le prescrizioni di cui all'Art. 10 par. 10.1.3 delle Discipline del PTCP2010.

Siena, dicembre 2018

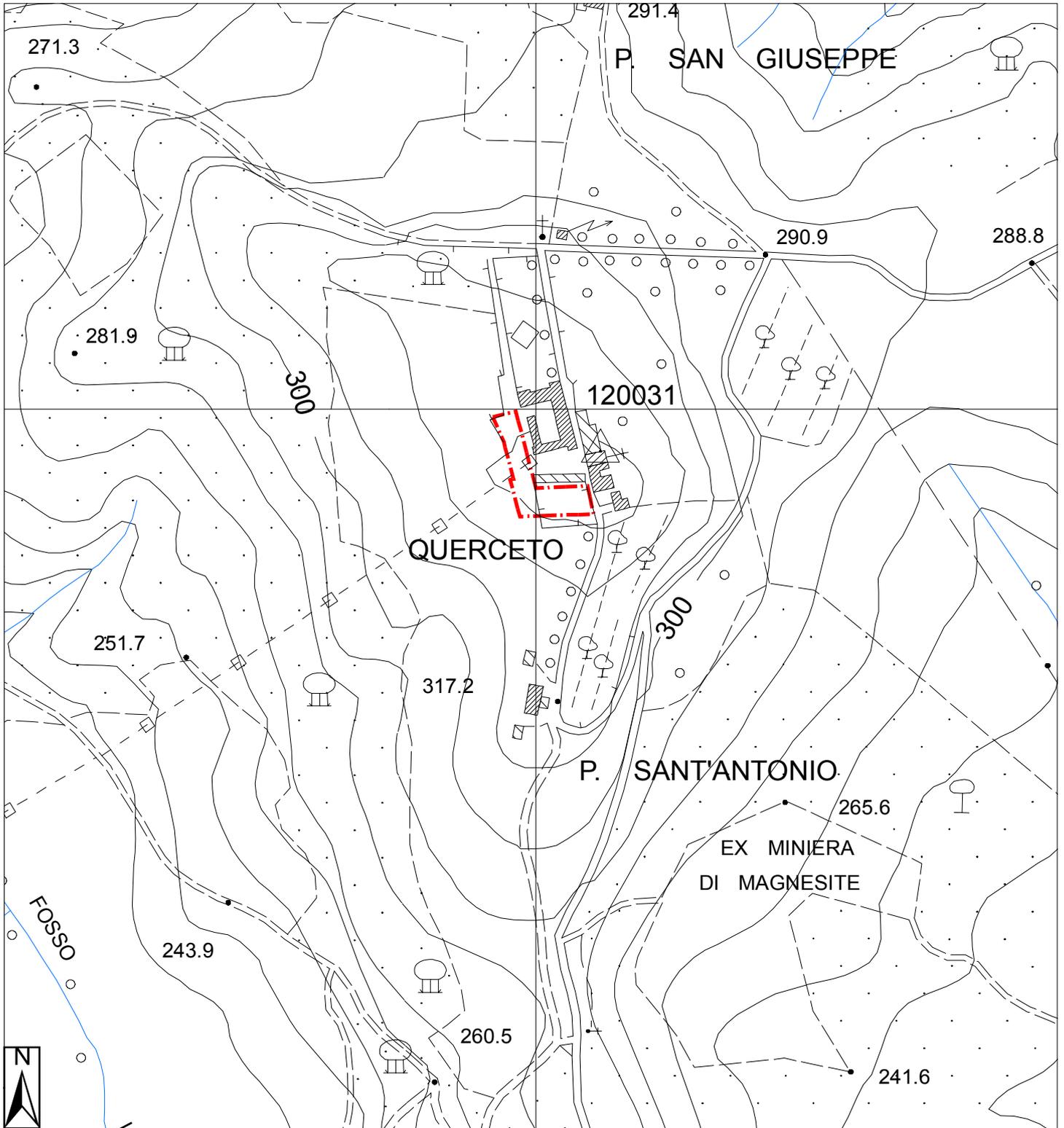


GEOSOL s.r.l.
Dott. Geol. Mauro Cartocci

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

COROGRAFIA



Scala 1:5.000

--- Limite area interventi

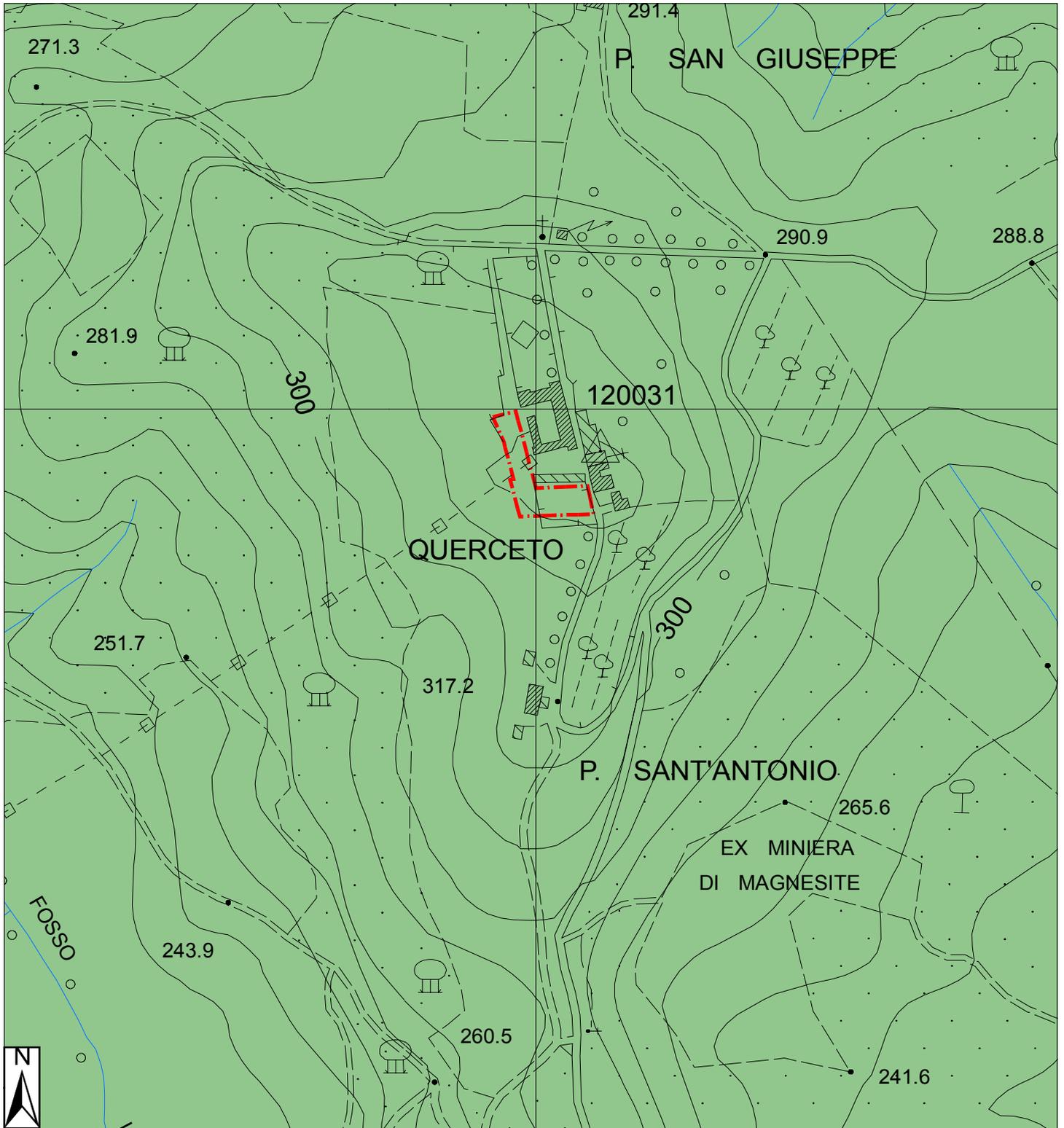


Fig.1

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO



Scala 1:5.000

-  Limite area interventi
-  Vincolo idrogeologico
-  Aree non sottoposte a vincolo idrogeologico

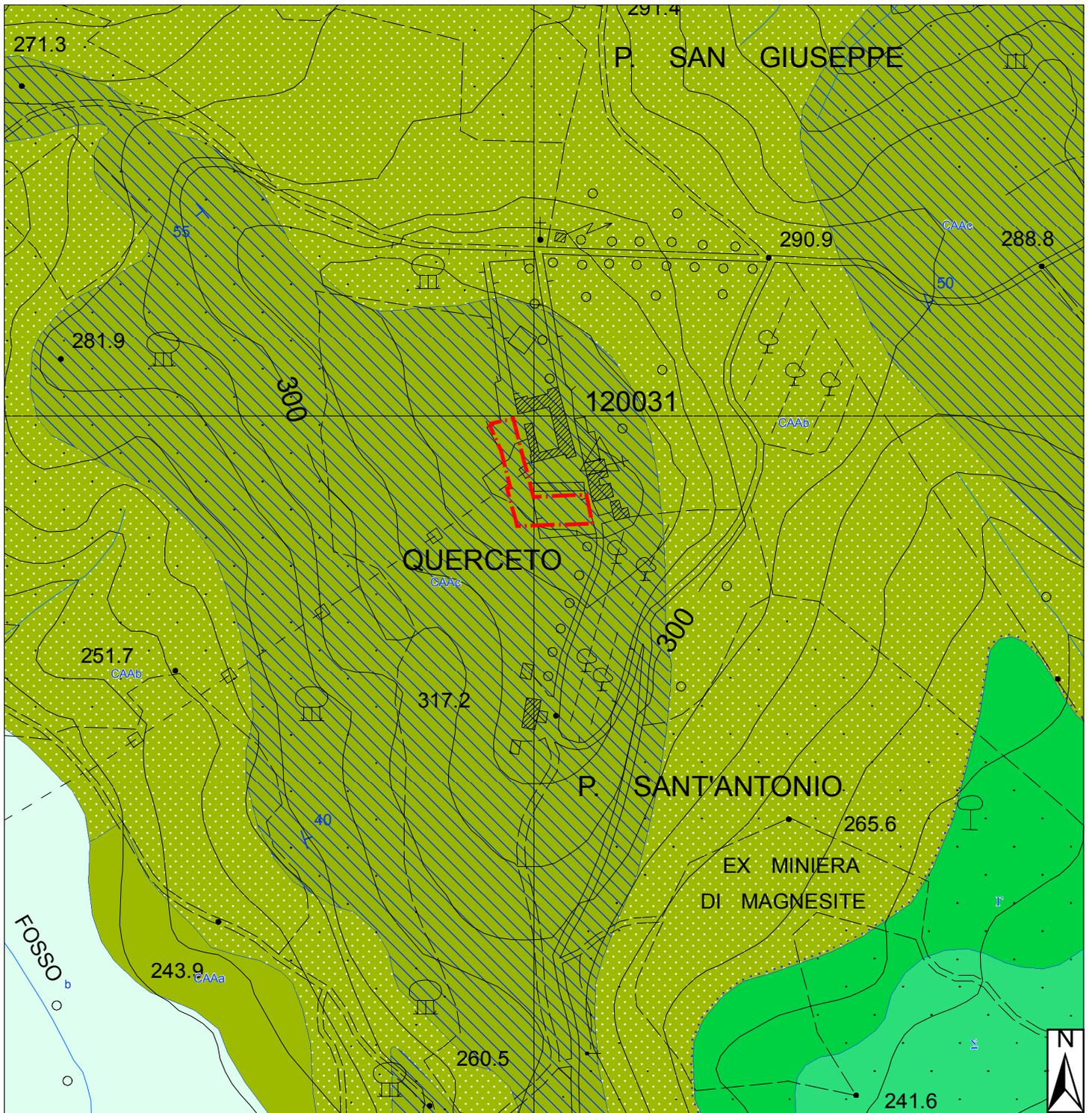


Fig.2

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA GEOLOGICA



Scala 1:5.000

DEPOSITI OLOCENICI

Deposito alluvionale attuale

DOMINIO LIGURE INTERNO

Gabbri con filoni basaltici

Peridotiti serpentizzate con filoni gabbri e basaltici

DOMINIO LIGURE ESTERNO

UNITA' DEI "FLYSCH A ELMINTOIDI" E DI OTTONE

Argilliti e siltiti

Calcari marnosi, marne, calcilutiti e in subordine argilliti e arenarie calcaree

Breccie sedimentarie, conglomerati con elementi oiolitici.

Limite area interventi

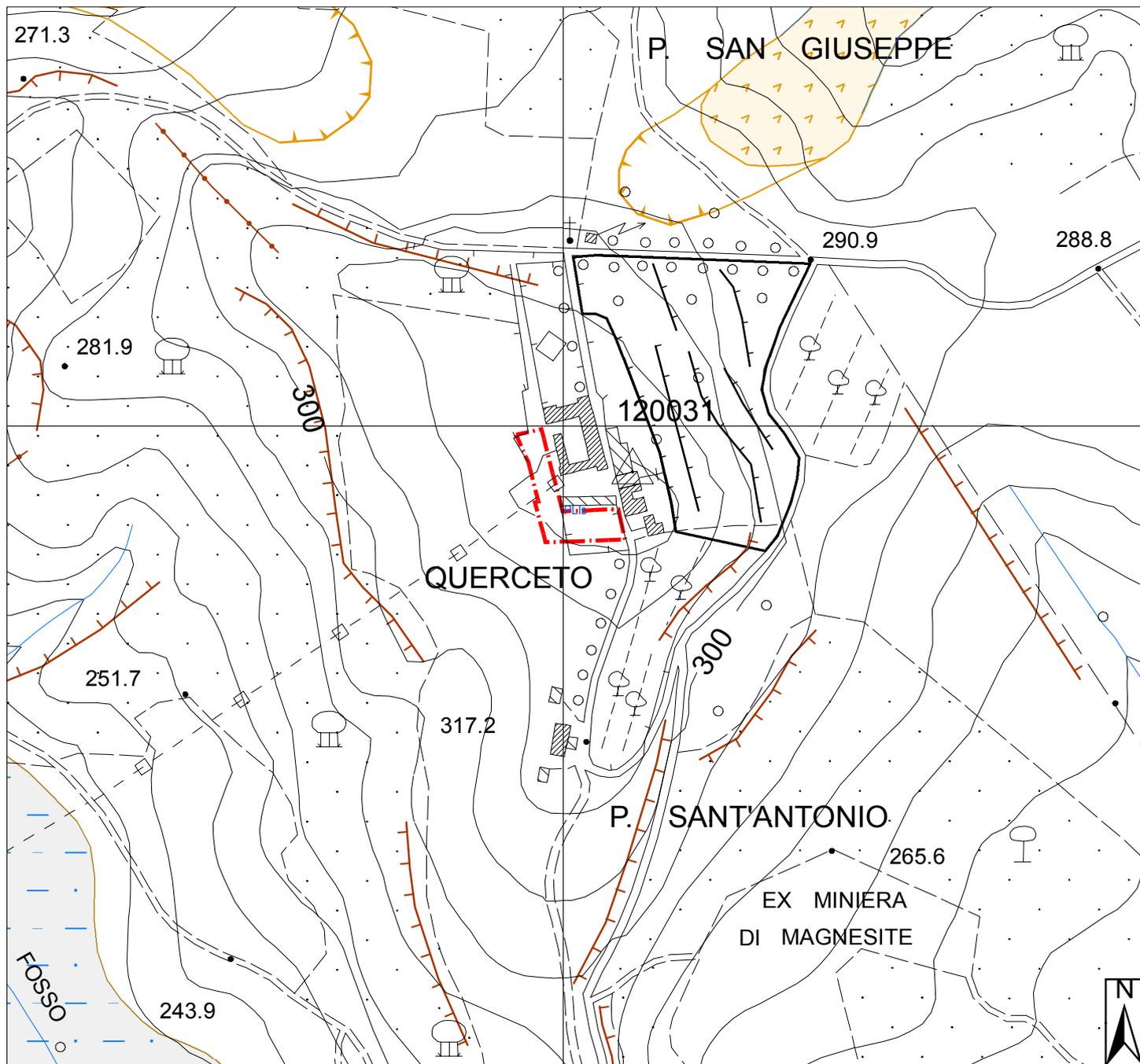


Fig.3

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA GEOMORFOLOGICA



Scala 1:5.000

MORFOLOGIE E PROCESSI GRAVITATIVI

- (1) Corona di distacco, (2) area di distacco e (3) area di accumulo
- (4) Frane non cartografabili
- (4) Frane attive
- Aree a franosità diffusa attiva

- (3) Corona di distacco, (2) area di distacco e (3) area di accumulo
- (4) Frane quiescenti

- (1) Corona di distacco, (2) area di distacco e (3) area di accumulo
- (4) Frane non cartografabili

- × Soliflussi e movimenti superficiali dei suoli
- Scarpata di degradazione con indizi di instabilità
- Scarpata di origine mista senza indizi di instabilità
- Cresta

FORME DI DILAVAMENTO E DISSOLUZIONE

- Aree soggette a dilavamento ed erosione ad opera delle acque superficiali
- Aree calanchive e forme similari
- Scarpata di degradazione con indizi di instabilità

DEPOSITI E COPERTURE

- Orlo di terrazzo alluvionale
- Depositi alluvionali terrazzati
- Depositi alluvionali recenti e attuali
- Depositi di versante. Coltri detritiche eterometriche in prevalenza non cementate

--- Limite area interventi

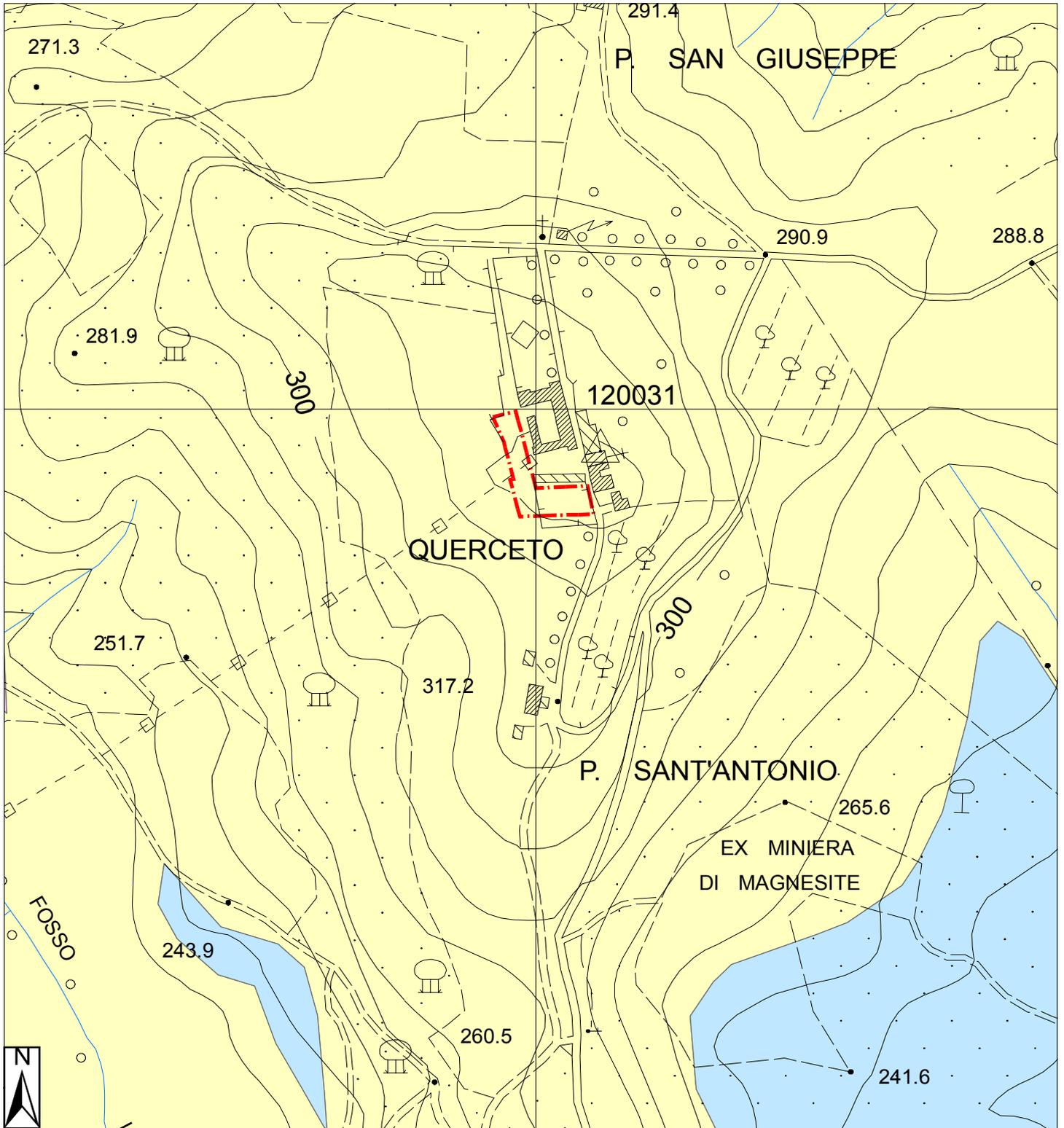


Fig.4

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA DELLA SENSIBILITA' DELGI ACQUIFERI



Scala 1:5.000

--- Limite area interventi

Classe e Grado di Sensibilità

-  1 - Vincolo Elevato
-  2 - Vincolo Medio
-  3 - Nessun Vincolo

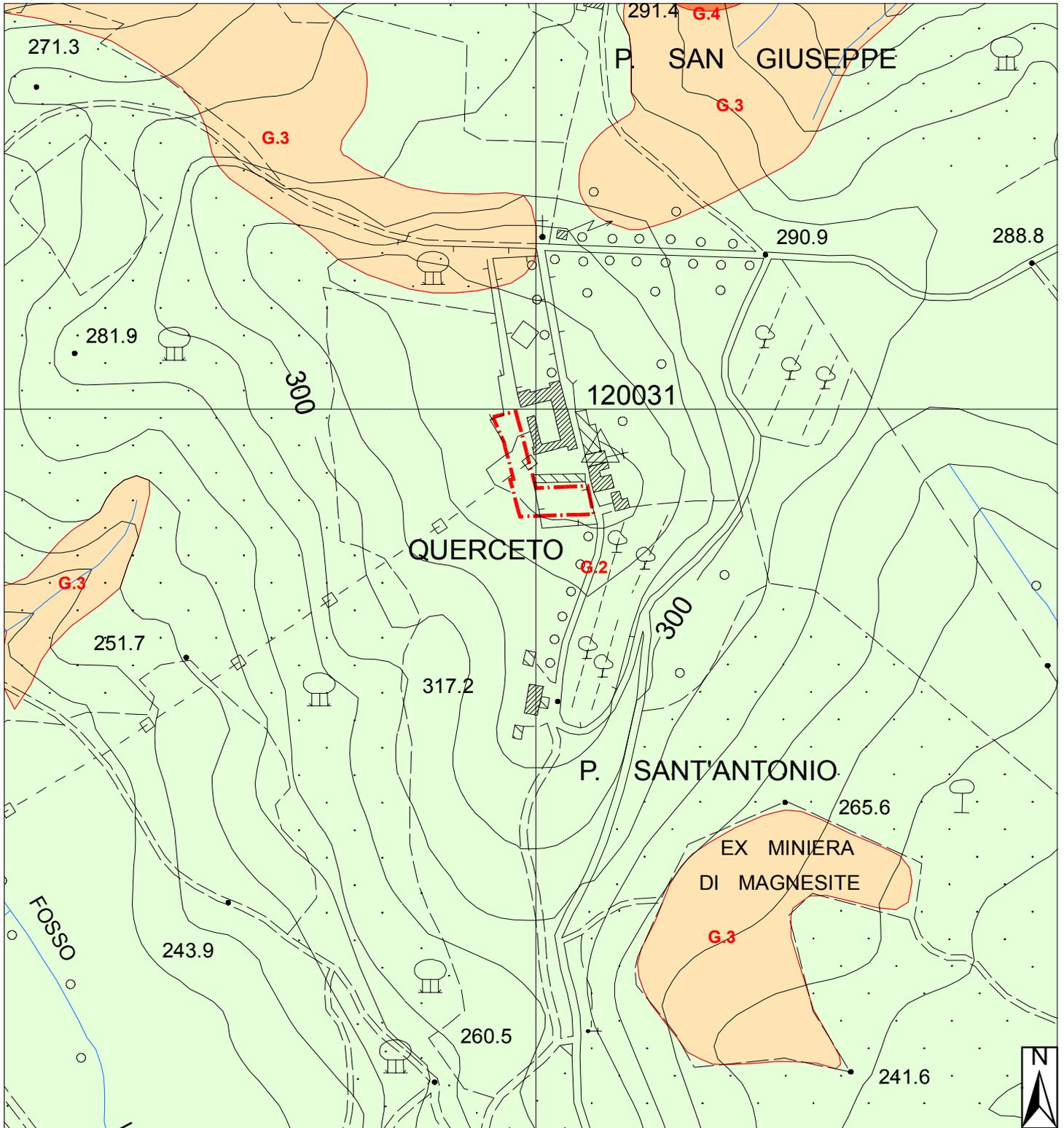


Fig.5

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA



Scala 1:5.000

--- Limite area interventi

PERICOLOSITA' GEOLOGICA

G.2 Pericolosità geologica media (G.2):

G.3 Pericolosità geologica elevata (G.3)

G.4 Pericolosità geologica molto elevata (G.4)

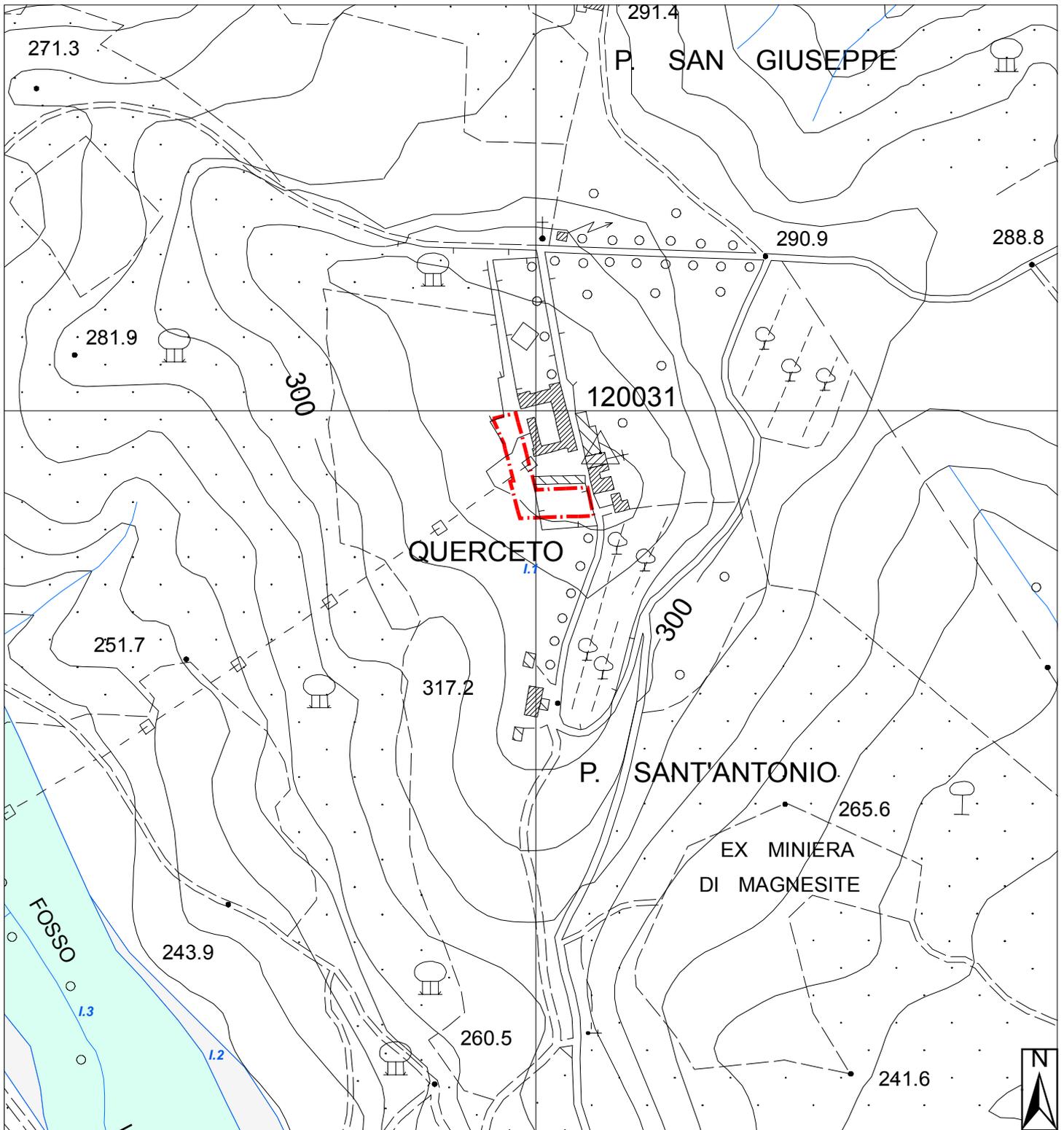


Fig.6

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA



Scala 1:5.000

--- Limite area interventi

PERICOLOSITA' IDRAULICA

 I.4 Pericolosità idraulica molto elevata (I.4)

 I.3 Pericolosità idraulica elevata (I.3)

 I.2 Pericolosità idraulica media (I.2)

 I.1 Pericolosità idraulica bassa (I.1)

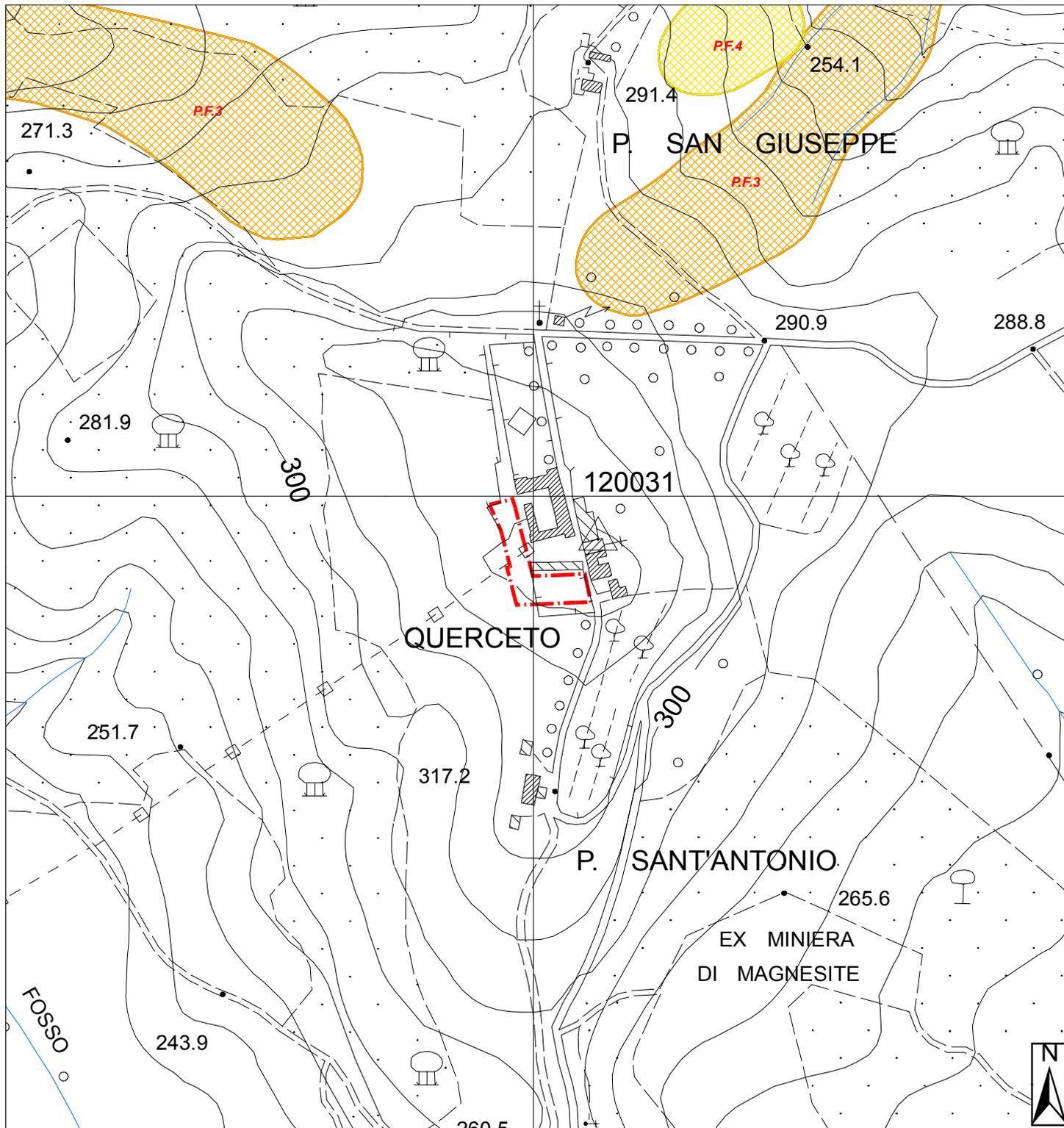


Fig.7

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole

CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA PER FRANA PAI



--- Limite area interventi

Scala 1:5.000

PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA E PER FRANA

A.d.B. DEL FIUME ARNO

-  P.F.2 Aree a pericolosita' media
-  P.F.3 Aree a pericolosita' elevata
-  P.F.4 Aree a pericolosita' molto elevata

A.d.B. TOSCANA COSTA

-  P.F.E. Pericolosita' geomorfologica elevata
-  P.F.M.E. Pericolosita' geomorfologica molto elevata



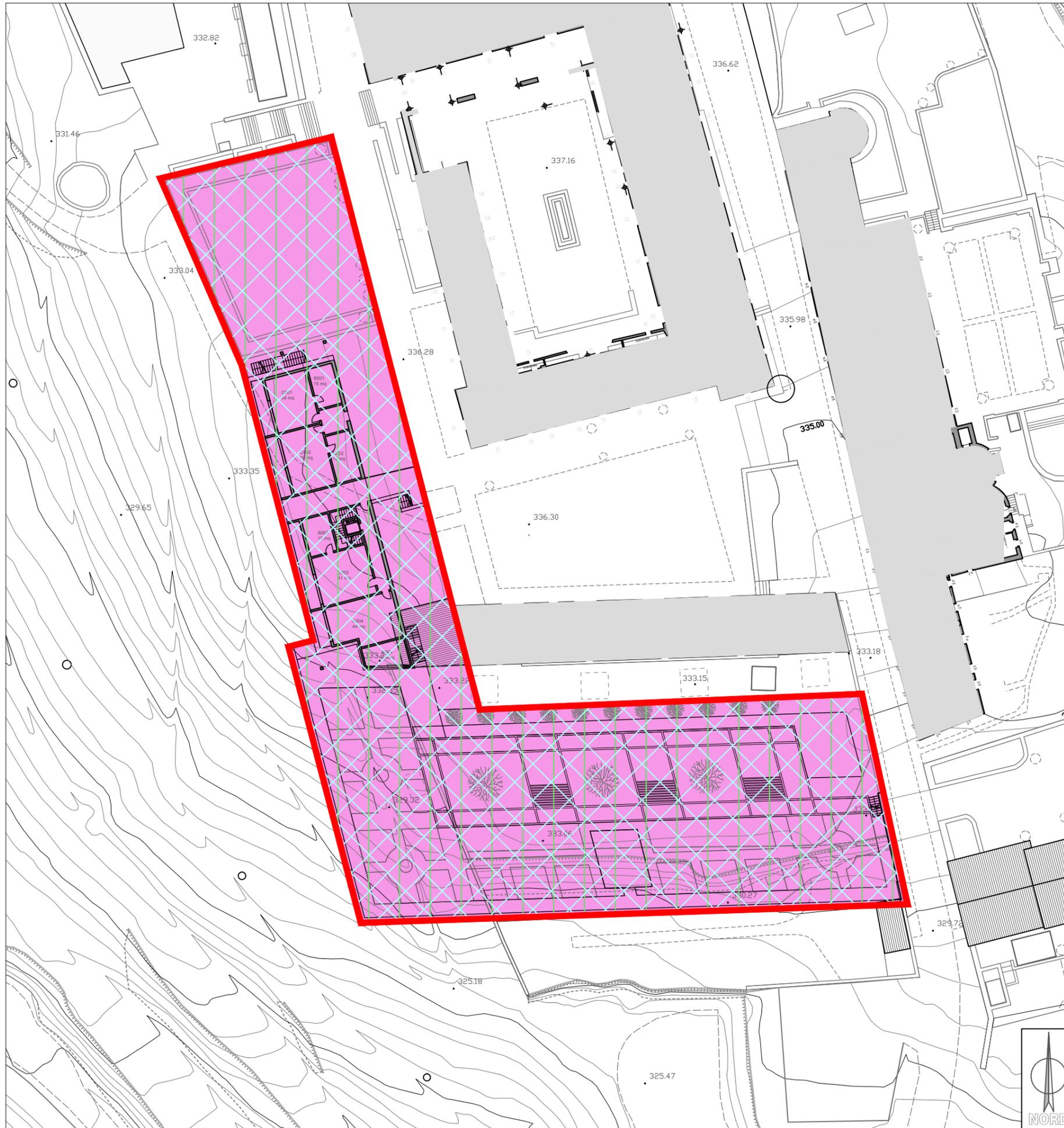
Fig.9

COMUNE DI CASOLE D'ELSA

Castello di Casole
Querceto

CARTA DELLA FATTIBILITA'

Scala 1:500



-  Limite area interventi
-  Pericolosità geologica media G.2
-  Pericolosità idraulica bassa I.1

PERICOLOSITA'	TIPOLOGIA DELL'INTERVENTO	→ FATTIBILITA'
Pericolosità geologica media G.2	Aree a verde	→ Fattibilità geologica F.1
	Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta per la realizzazione degli interrati.	→ Fattibilità geologica F.2
	Realizzazione nuovi fabbricati	→ Fattibilità geologica F.2
Pericolosità idraulica bassa I.1	Aree a verde	→ Fattibilità idraulica F.1
	Scavi e riporti planimetricamente superiori a 50 mq o di altezza non modesta per la realizzazione degli interrati.	→ Fattibilità idraulica F.1
	Realizzazione nuovi fabbricati	→ Fattibilità idraulica F.1

Fig.10

