

COMUNE DI LUMEZZANE
PROVINCIA DI BRESCIA

**NUOVA GALVANICA EREDI CROPELLI ORAZIO
DI CROPELLI LUCIANO & C. s.a.s.**

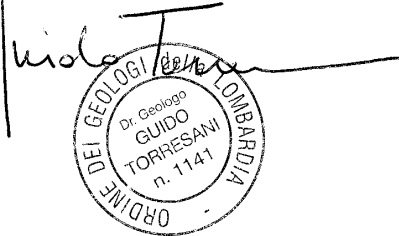
**INDAGINE GEOLOGICA-GEOTECNICA DI CARATTERIZZAZIONE
PRELIMINARE, REALIZZATA SULLA BASE DEI CRITERI INDICATI NELLA
D.G.R. 28 MAGGIO 2008 – N. 8/7374 E SUCCESSIVE MODIFICHE ED
INTEGRAZIONI, VOLTA ALLA VERIFICA DELLA FATTIBILITA'
DELL'INTERVENTO DI AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO PRODUTTIVO
DI VIA ROSSAGHE.**

GEOLOGO:

Dott. Guido Torresani

DATA: luglio 2012

Geol. Guido Torresani



Studio di Geologia dott. GUIDO TORRESANI

25034 – ORZINUOVI (BS) - Via Roma, 4

tel./fax 030 943904

GEOLOGIA AMBIENTALE, IDROGEOLOGIA, GEOTECNICA, GESTIONE CAVE, AUTORIZZAZIONI POZZI

SOMMARIO:

- Premessa
- a) Inquadramento geografico;
 - b) Geologia, morfologia ed idrogeologia del territorio;
 - c) Valutazione della stabilità;
 - d) Assetto sismico dell'area di indagine;
 - e) Analisi sismica di primo e secondo livello;
 - f) Caratterizzazione geotecnica di prima approssimazione;
 - g) Verifica della compatibilità' geologica dell'intervento (FATTIBILITA')
 - h) Conclusioni.

ALLEGATI:

1. CARTOGRAFIA DI INQUADRAMENTO (base CTR - scala 1:10.000)
2. PLANIMETRIA DI PROGETTO CON UBICAZIONE SONDAGGIO ESPLORATIVO
3. CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
4. SEZIONE GEOLOGICA (estratto P.G.T.)
5. CARTA GEOMORFOLOGICA (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
6. CARTA IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
7. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
8. CARTA DI SINTESI (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
9. CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DI PIANO (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
10. STRATIGRAFIA SONDAGGIO ESPLORATIVO
11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA DI INTERVENTO

PREMESSA

La presente indagine geologica, è finalizzata a determinare preliminarmente le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche, idrogeologiche e sismiche dei terreni interessati dal progetto di ampliamento del fabbricato produttivo in Via Rossaghe nel Comune di LUMEZZANE (BS), su area di proprietà della società NUOVA GALVANICA EREDI CROPELLI ORAZIO DI CROPELLI LUCIANO & C. s.a.s.

Al fine di un inquadramento generale dell'area, è stato ripreso lo studio geologico del territorio comunale predisposto in prospettiva sismica ai sensi della D.G.R. 28 maggio 2008 – n. 8/7374 ; si è proceduto poi a realizzare un rilievo diretto dello stato dei luoghi per verificare, in particolare, l'assenza di una interferenza delle opere in progetto sulla stabilità del versante.

Per la valutazione delle caratteristiche litologiche dei terreni presenti nell'area di intervento si è fatto riferimento soprattutto al sondaggio esplorativo realizzato in prossimità dell'intervento di ampliamento in progetto (vedi ubicazione sondaggio nella planimetria allegata) finalizzato alla verifica delle caratteristiche del sottosuolo per ricercare la presenza di acqua a scopo industriale.

Di seguito vengono pertanto descritte le condizioni geologiche e idrogeologiche, nonché geotecniche e sismiche dei terreni presenti, al fine di verificare la fattibilità dell'intervento in rapporto alle caratteristiche del sottosuolo e del versante.

Sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, il territorio comunale di Lumezzane è stato classificato come **zona sismica 3**. In riferimento a quest'ultima normativa, sulla base della litostratigrafia rilevata, è possibile attribuire ai terreni indagati il **profilo stratigrafico del suolo di fondazione di "tipo A"**.

Nella presente relazione verranno affrontati unicamente gli aspetti legati alle caratteristiche geologiche dell'area interessata dal progetto, senza addentrarsi negli aspetti geotecnici (dimensionamento strutturale delle opere di fondazione). **Nei capitoli seguenti si fornisce quindi una caratterizzazione geotecnica preliminare effettuata sulla base delle conoscenze geologiche locali e delle informazioni acquisite con il sondaggio esplorativo. Per la caratterizzazione geotecnica di dettaglio dell'area oggetto dell'intervento si dovrà procedere alla realizzazione di specifiche indagini mediante prove penetrometriche e/o sondaggi esplorativi.**

a) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto della presente indagine è inserita nei primi rilievi delle Prealpi bresciane ad una quota di circa 450 m s.l.m.; l'area di intervento è collocata sulle pendici del Colle Aventino.

L'inclinazione del versante sul quale è in progetto l'intervento edilizio è di circa 35 ° e la pendenza è rivolta verso Sud-Est.

L'intervento consiste nell'ampliamento di un fabbricato produttivo e coinvolgerà una superficie vegetata attualmente incolta (vedi foto 1 e 2 in allegato).

b) GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA DEL TERRITORIO

Relativamente agli aspetti geologici e geomorfologici appare evidente come l'area indagata si collochi nel settore prealpino della provincia di Brescia in corrispondenza dei primi rilievi carbonatici posti al raccordo con l'Alta pianura bresciana.

Dal rilievo morfologico e geologico condotto sull'area appare evidente come la coltre superficiale sia costituita da un limitato spessore colluviale, al di sotto del quale affiora il substrato roccioso rappresentato dalla formazione della Dolomia Principale – Membro basale (Norico):

Dolomia Principale - membro basale (Norico)

Affiora alla base della Dolomia Principale ed è costituita da livelli stratificati calcarei e calcareo – dolomitici, talvolta bituminosi con stratificazione decimetrica.

Affiora lungo il Torrente Gobbia da Mezzaluna fino a Cristo dei Monti per proseguire nella alta valle del Torrente Garza e in corrispondenza del Colle Aventino.

Questa formazione, che presenta caratteristiche di plasticità rispetto alla soprastante Dolomia Principale s.s. ha subito, in seguito all'orogenesi alpina, delle deformazioni a pieghe in buona parte mascherate dalla copertura detritica.

In merito all'assetto strutturale, gli affioramenti rocciosi presenti in corrispondenza del versante sul quale è in progetto l'intervento edilizio, mostrano una giacitura della stratificazione a reggipoggio. Tale disposizione giaciturale consente di mantenere una naturale stabilità del versante.

L'indagine condotta in sito ha evidenziato che l'area di intervento insiste su una coltre detritica pluvio –colluviale che maschera il substrato roccioso, manifestando spessori non superiori ai 2,0 m. Tale coltre presenta una dominante componente argillosa compatta tipica dell'alterazione dei carbonati.

Circa la giacitura degli strati calcareo-dolomitici affioranti all'interno dell'area indagata (visibili nella foto 2 in allegato) è stata eseguita una misurazione dell'immersione e inclinazione della stratificazione che risultano essere rispettivamente di 290°/30°.

Si può notare come la fisionomia del luogo, in particolare della fascia pedemontana in cui è inserita l'area di indagine, abbia acquisito caratteri morfologici propri, attribuibili alle vicende morfogenetiche dell'intero versante; in particolare non sembrano attivi fenomeni di franamento della coltre di alterazione anche grazie alla vegetazione che assesta il substrato; localmente si è verificato un fenomeno di ruscellamento dovuto ad eventi meteorici, controllato grazie a un intervento di risistemazione della porzione di versante.

Circa la presenza di acqua nel terreno, non si segnalano venute di acqua di filtrazione superficiale; la falda acquifera è localizzata a profondità superiori ai 50 m dal piano campagna.

c) VALUTAZIONE DELLA STABILITA'

In termini di stabilità, l'indagine eseguita non ha evidenziato particolari fenomeni di dissesto in atto tali da pregiudicare l'affidabilità dei terreni all'utilizzo cui sono destinati.

In particolare si dovrà in fase di inizio lavori verificare la natura più o meno fratturata dei cimali delle bancate che progressivamente verranno scoperti con l'avanzamento lavori.

In ordine alla verifica del grado di sicurezza del pendio del versante, è stato osservato, anche se con valutazioni teoriche, che la pendenza media (30°) unitamente agli altri fattori che potrebbero compromettere la stabilità di un versante (ruscellamento superficiale, disboscamento), determinano una situazione di rischio limitato.

Resta inteso che una valutazione attendibile e scrupolosa della stabilità dei fronti di scavo potrà essere fatta esclusivamente una volta asportato completamente il terreno vegetale o detritico superficiale per tutta l'area di intervento, che maschera le bancate carbonatiche sottostanti.

In questa fase si può con sicurezza affermare che il tipo di intervento di progetto non è peggiorativo della situazione di stabilità attuale e pertanto può essere attuato, anche se con le dovute precauzioni.

Si dovrà comunque provvedere a drenare (incanalare) verso valle le acque piovane o di dilavamento superficiale provenienti da monte al fine di allontanarle dall'area di scavo.

d) ASSETTO SISMICO DELL'AREA DI INDAGINE

Con l'introduzione dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 e succ. modif. sono stati rivisti i criteri per l'individuazione delle zone sismiche. Inoltre sono state definite le norme tecniche per la progettazione di nuovi edifici, di nuovi ponti, per le opere di fondazione, per le strutture di sostegno.

La suddetta ordinanza riporta, sino alla deliberazione delle regioni, le nuove classificazioni sismiche individuate sulla base del documento "Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale". In particolare, l'intero territorio è stato suddiviso in quattro livelli.

Nello specifico il territorio comunale di LUMEZZANE ricade, per quanto indicato in Allegato A "Classificazione sismica dei comuni italiani" della sopra citata Ordinanza **in zona 3**.

L'Ordinanza precisa che "Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato nella Tabella 3.1.1 che segue.

Tabella 3.1.1

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ag/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 - 0,25	0,25
3	0,05 - 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Il terreno indagato secondo lo schema presente nell'Ordinanza risulta appartenente alla **categoria di suolo di fondazione tipo A**, "formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi con $V_{s30} > 800$ m/s", così come specificato al paragrafo 3.1 del Capitolo 3 "Azione sismica" di dette norme. Per l'individuazione di della categoria di suolo di fondazione si è fatto riferimento allo studio geologico comunale ed in particolare alla specifica campagna di indagini sismiche eseguite all'interno del territorio comunale.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento V_R . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo di fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per il calcolo dei valori sopra citati sono stati considerati i seguenti parametri in base al tipo di opera in progetto:

- **Vita nominale dell'opera V_N :** intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata

Tabella 1 – Vita nominale v_n per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie , ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

- **Classe d'uso:** classe nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso

L'opera in progetto appartiene alla Classe d'uso II: costruzioni il cui uso prevede NORMALI AFFOLLAMENTI.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un **periodo di riferimento** V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la **vita nominale** N_V per il **coefficiente d'uso** C_U :

$$V_R = V_N \times C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella seguente Tabella:

Tabella n. 2 -Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0.7	1.0	1.5	2.0

Se $V_R \leq 35$ anni si pone comunque $V_R = 35$ anni

Dopo aver definito la Vita Nominale e la Classe d'uso e possibile, quindi, calcolare il **Periodo di riferimento per l'azione sismica** V_R come:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1,0 = 50 \text{ anni}$$

Tabella 3 -riassuntiva

tipo di costruzione	2
vita nominale	≥ 50
classe d'uso	II
coefficiente C_U	1.0
vita di riferimento $V_r = V_n \times C_U$	50

DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA -STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Le *azioni sismiche di progetto* si definiscono a partire dalla “**pericolosità sismica di base**” del sito di costruzione, che è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo (“periodo di riferimento” V_R espresso in anni), in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la probabilità è denominata “**Probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento**” (P_{VR}) .

La pericolosità sismica è definita in termini di :

- accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (categoria A, ecc.), con superficie topografica orizzontale (categoria T1; ecc.);
- ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R .

Ai fini delle NTC le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- **ag** accelerazione orizzontale massima al sito;
- **Fo** valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- **T*C** periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

Le 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.

Tabella n.4 -Categorie topografiche

Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i \leq 15^\circ \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E il *coefficiente di Amplificazione stratigrafica* (S_s) e il *coefficiente funzione della categoria di sottosuolo* (C_c) possono essere calcolati in funzione dei valori di F_0 (Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e T_c^* (Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale) relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni fornite nella seguente Tabella, nella quale g è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi:

Tabella n. 5 -Espressioni di S_s e di C_c

CATEGORIA SOTTOSUOLO	S_s	C_c
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 * F_0 \text{ ag/g} \leq 1.20$	$1.10 * (T_c) - 0.20$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 * F_0 \text{ ag/g} \leq 1.50$	$1.05 * (T_c) - 0.33$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 * F_0 \text{ ag/g} \leq 1.80$	$1.25 * (T_c) - 0.50$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 * F_0 \text{ ag/g} \leq 1.60$	$1.15 * (T_c) - 0.40$

AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico ST riportati nella seguente Tabella, in funzione delle categorie topografiche definite in Tabella n.1 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella n. 6 -Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	ST
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 ST assume valore unitario.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata mediante l'utilizzo del programma **GEOSTRU**, da cui sono stati ottenuti i seguenti **parametri sito-specifici**:

Determinazione dei parametri sismici	
Coordinate WGS 84	
Lat. 45,651188	Long. 10,257325
Classe dell'edificio	
II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...	
Vita nominale	50

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50 anni

Coefficiente c_u : 1,0

In funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} vengono calcolati i valori a_g , F_0 , T^*C e del periodo di ritorno:

Tabella 7 – Probabilità di superamento P_{VR} al variare dello stato limite considerato

Stati limite		PVR	Periodo di ritorno (anni)	a_g (g) valori nominali	F_0	T^*C (sec)
SLE esercizio	Operatività SLO	81%	30	0.039	2.483	0.211
	Danno SLD	63%	50	0.053	2.445	0.231
SLU ultimo	Vita SLV	10%	475	0.144	2.418	0.276
	Collasso SLC	5%	975	0.186	2.446	0.286

Dove:

SLE = stati limite di esercizio

SLO = stato limite di operatività: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

SLD = stato limite di danno: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

SLU = stati limite ultimi

SLV = stato limite di salvaguardia della vita: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi

danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte di resistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

SLC = stato limite di prevenzione del collasso: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli nei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Tabella n. 8 - Coefficienti sismici stati limite

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,000	1,000	1,200	0,009	0,005	0,465	0,200
SLD	1,000	1,000	1,200	0,013	0,006	0,623	0,200
SLV	1,000	1,000	1,200	0,047	0,023	1,700	0,270
SLC	1,000	1,000	1,200	0,060	0,030	2,184	0,270

e) ANALISI SISMICA DI PRIMO E SECONDO LIVELLO

Secondo quanto esposto nel D.M. 14/01/2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni” i Comuni devono adeguare i loro strumenti urbanistici individuando gli effetti sismici in sito con la valutazione dell’amplificazione sismica locale.

Le considerazioni seguenti illustrano, pertanto, le fasi e gli elaborati necessari per Lumezzane per l’area in oggetto.

Il territorio comunale ricadente in zona sismica 3.

Per la caratterizzazione sismica del sito si è fatto riferimento ai risultati della indagini sismiche eseguite nell’ambito dello studio geologico comunale.

Per l’area oggetto dell’intervento si è svolto oltre all’approfondimento di primo livello (in cui è stata determinata la pericolosità sismica locale con la perimetrazione tipo indicata nella Tabella 1 dell’Allegato 5 della D.G.R. 28 maggio 2008 – N. 8/7374) anche l’approfondimento di secondo livello con la stima del valore di Fattore di Amplificazione (Fa) e la verifica della compatibilità con il valore di soglia previsto per il Comune di Brescia così come deliberato dalla normativa regionale vigente.

Per ogni dettaglio riguardante i provvedimenti deliberati dalla Regione Lombardia si rimanda alle normative sopra citate.

1. APPROFONDIMENTO DI 1° LIVELLO, TIPO “QUALITATIVO”

1.1 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale ha come finalità l'individuazione di scenari di pericolosità sismica legati a particolari forme e strutture geologiche e geomorfologiche. Il riferimento per la classificazione di tali scenari è la Tabella 1 dell'allegato 5 del 3° Supplemento straordinario del Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia del 19/01/05 e relativo alla L.R. 11/03/05 n. 12 art. 57.

Nella cartografia allegata (carta della fattibilità geologica) è riportato con apposita sigla lo scenario di classificazione della zona di indagine.

Considerata l'omogeneità geologica e geomorfologica dell'area in oggetto è stato individuato un solo scenario a pericolosità sismica locale identificato dalla sigla Z4b “Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre” (vedi carta delle pericolosità sismica in allegato). E' pertanto stata individuata la classe di pericolosità sismica H2 così come previsto dalla Tabella 2 (riportata sotto) dell'Allegato 5 già precedentemente citato.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	H2– livello di approfondimento 3°

2. APPROFONDIMENTO DI 2° LIVELLO, TIPO “SEMIQUANTITATIVO”

Come detto il Comune di Lumezzane ricade in **zona sismica 3 (D.P.C.M. 3274/2003)**; ai fini del presente studio si è proceduto ad una analisi di 2° livello per l'area in esame.

La caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica è stata eseguita attraverso i risultati ottenuti dalle indagini sismiche eseguite nell'ambito dello studio geologico comunale. In particolare si è fatto riferimento all'indagine sismica condotta presso la “Fondazione Maugeri” (sito C), posto a poca distanza dall'area di indagine.

La correlazione dei risultati ha permesso l'elaborazione di un modello geologico di riferimento e la successiva implementazione dei dati per il calcolo del valore di Fattore di Amplificazione (Fa) con la procedura proposta dalla normativa regionale vigente.

Il passo successivo è rappresentato dall'utilizzo delle schede di valutazione di riferimento proposte dalla normativa in Allegato 5 della L.R. 11/03/05 n. 12 art. 57.

La scheda di valutazione è stata scelta sulla base della litologia prevalente, dell'andamento dei Vs con la profondità e del modello geofisico – geotecnico di riferimento.

Verificata la compatibilità della scheda si è proceduto alla scelta della curva appropriata (indicata con il numero ed il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0,1 – 0,5s (curva 1, 2 e 3 e relative formule) e nell'intervallo 0,5 – 1,5 s (unica curva e relativa formula) sulla base del periodo proprio di sito T.

L'intervallo tra 0.1 – 0.5s è da ritenersi adeguato a strutture ed a edifici relativamente bassi, regolari e piuttosto rigidi, mentre l'intervallo 0.5 – 1.5s si riferisce a strutture più alte e flessibili.

3. VERIFICA DEL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (Fa) E RISULTATI RAGGIUNTI

Il fattore di amplificazione Fa è stato calcolato solamente per gli effetti litologici per entrambi gli intervalli di periodo indicati nella scheda di valutazione; per quanto riguarda i valori di Fa per gli effetti morfologici non è stato calcolato alcun valore, in quanto non sono presenti nella zona scenari di pericolosità sismica legati a particolari forme morfologiche.

In allegato è visibile il modello geofisico di riferimento relativo ai risultati della prova MASW.

Qui di seguito vengono esposti i risultati raggiunti per il calcolo del valore di Fa ed il relativo confronto con il valore di soglia (considerando una variabilità di +/- 1) proprio del Comune di LUMEZZANE.

La scheda di valutazione utilizzata nello studio geologico comunale per l'analisi di 2° livello è la "SCHEDA LIMOSO-ARGILLOSA TIPO 1". Tale scelta è stata ritenuta cautelativamente valida per l'intero territorio comunale caratterizzato dalla presenza di coperture di spessore variabile.

Con periodo proprio di sito **T = 0,05** (vedi specifica formula allegato 5 D.G.R. 28 MAGGIO 2008 – N. 8/7374) e **suolo tipo A** (vedi paragrafo 3.1. D.P.C.M. 3274/2003)

Fa 0.1 – 0.5s= 1,0 valore di soglia comunale = 1,6
Fa 0.5 – 1.5s= 1,0 valore di soglia comunale = 2,6

Come si può notare il valore di Fa determinato mediante le schede di valutazione è inferiore al valore di soglia corrispondente: La normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa. Lo scenario descritto dalla categoria A è ben rappresentato dallo spettro di norma.

f) CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DI PRIMA APPROSSIMAZIONE

Le conoscenze geologiche acquisite dallo scrivente riguardo le caratteristiche medio generali del territorio comunale dell'area, hanno permesso di ricostruire l'assetto litostratigrafico del sottosuolo e, contestualmente, di **fornire una prima caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni interessati dalle opere in progetto. Per la caratterizzazione geotecnica di dettaglio si rimanda a specifiche indagini geotecniche mediante prove penetrometriche e/o sondaggi esplorativi**

Modello litostratigrafico del sottosuolo

Il sottosuolo dell'area investigata si presenta caratterizzato da depositi di versante aventi natura prevalentemente argillosa (ORIZZONTE A) fino ad una profondità di circa -2,0 m dal p.c.. A partire da una profondità di circa 2,0 m dal p.c. si rinviene un orizzonte litologico (ORIZZONTE B) costituito da materiali litoidi (calcari e dolomie appartenenti alla formazione della Dolomia Principale – membro basale) che rappresentano il substrato rigido.

A	(da 0,0 a 2,0 m) argille inglobanti frammenti rocciosi
B	(oltre 2,0) substrato rigido: materiali litoidi (calcari e calcari dolomitici)

Modello geomeccanico

Nella seguente tabella, viene riportato il profilo geotecnico dei livelli riconosciuti, suddivisi in base alle seguenti caratteristiche: litologia prevalente, stato di addensamento e proprietà fisico-meccaniche; per ciascuna grandezza fisica considerata, è stato riportato un range di valori di riferimento.

UNITA' LITOTECNICA "A" – Argille inglobanti frammenti rocciosi (a partire dal piano campagna fino a circa 2,0 m di profondità dallo 0 RIF.)			
Parametri	Simbolo	Unità di misura	Valore
Addensamento			poco addensato
Peso di volume	g	t/m ³	1,8
Angolo di attrito medio	Ø m	°	22
Angolo di attrito caratt.	Ø K	°	22
Coesione non drenata	Cu	Kg/cm ²	0,6
Densità relativa	Dr	%	40
Modulo elastico	E	Kg/cm ²	60

UNITA' LITOTECNICA "B" – Substrato rigido: materiali litoidi (calcarei e dolomie) (oltre i 2,0 m di profondità dallo 0 RIF.)			
Parametri	Simbolo	Unità di misura	Valore
Addensamento			rigido
Peso di volume	g	t/m ³	2,6
Angolo di attrito medio	Ø m	°	36
Angolo di attrito caratt.	Ø K	°	36
Coesione non drenata	Cu	Kg/cm ²	-
Modulo di deformazione	E	Kg/cm ²	>800

Nella seguente tabella, viene riportato per ogni orizzonte individuato il valore caratteristico * di resistenza al taglio ottenuto analiticamente partendo dai valori medi sopra riportati:

Orizzonte A

Ø'm	22° valore medio
Ø'k	22° valore caratteristico*
Ø'd	16° valore di progetto

C _u m	0,6 Kg/cm ² valore medio
C_u k	0,6 Kg/cm² valore caratteristico *
C _u d	0,43 Kg/cm ² valore di progetto

Orizzonte B

Ø'm	36° valore medio
Ø'k	36° valore caratteristico*
Ø'd	30° valore di progetto

*il valore caratteristico k rappresenta la soglia al di sotto della quale si colloca non più del 5% dei valori desumibili da una serie teoricamente illimitata di prove. Nel caso specifico è stato determinato il valore caratteristico dell'angolo di attrito
I valori caratteristici di Ø' sono determinabili con la seguente relazione:

$$\text{Ø}'k = \text{Ø}'m (1 + CxV\text{Ø})$$

dove:

Ø'k = valore caratteristico dell'angolo di attrito interno;

Ø'm = valore medio dell'angolo di attrito;

VØ = coefficiente di variazione (COV) di Ø', definito come il rapporto fra lo scarto quadratico medio (deviazione standard) e la media dei valori di Ø;

C = parametro dipendente dalla legge di distribuzione della probabilità e dalla probabilità di non superamento adottata.

L'Eurocodice 7 fissa, per i parametri della resistenza al taglio, una probabilità di non superamento del 5%, alla quale corrisponde, per una distribuzione di tipo gaussiano, un valore di **C = - 1,645**.

Di conseguenza la precedente relazione diventa:

$$\sigma'_k = \sigma'_m (1 - 1,645 \sqrt{V\sigma'})$$

° coefficiente di variazione $=\sqrt{V\sigma'}$ = rapporto fra lo scarto quadratico medio e la media dei valori

Si riportano per completezza alcune importanti precisazioni riportate nelle Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (CSLP) sulle NTC 2008

A) Valori caratteristici circa uguali ai valori medi

Nelle valutazioni che il geotecnico deve svolgere per pervenire ad una scelta corretta dei valori caratteristici, appare giustificato, secondo il CSLP, il riferimento a valori prossimi ai valori medi quando nello stato limite considerato è coinvolto un elevato volume di terreno (in fondazioni superficiali o in una frana il volume interessato dalla superficie di rottura è grande), con possibile compensazione delle eterogeneità o quando la struttura a contatto con il terreno è dotata di rigidità sufficiente a trasferire le azioni dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti.

B) Valori caratteristici circa uguali ai valori minimi

Valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici appaiono più giustificati nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno (ad es. terreno di base di un palo, verifica a scorrimento di un muro), con concentrazione delle deformazioni fino alla formazione di superfici di rottura nelle porzioni di terreno meno resistenti del volume significativo, o nel caso in cui la struttura a contatto con il terreno non sia in grado di trasferire forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità. La scelta di valori caratteristici prossimi ai valori minimi dei parametri geotecnici può essere dettata anche solo dalle caratteristiche dei terreni; (ad esempio, effetto delle discontinuità sul valore operativo della resistenza non drenata).

Una migliore approssimazione nella valutazione dei valori caratteristici può essere ottenuta operando le opportune medie dei valori dei parametri geotecnici nell'ambito di piccoli volumi di terreno, quando questi assumano importanza per lo stato limite considerato.

I valori di progetto (σ'_d) di σ' sono determinabili invece con la seguente relazione:

$$\sigma'_d = \tan^{-1} \left(\frac{\tan \phi_k}{1,25} \right)$$

dove:

ϕ_k = valore caratteristico dell'angolo di attrito interno

I valori di progetto (Cu d) di Cu, sono determinabili invece con la seguente relazione:

Cud= CuK/1,4 (APP1-COMB 2)

Cud= CuK/1,0 (APP2 – COMB 1)

Considerata la realtà geologica della zona e le risultanze geotecniche emerse nel corso dell'indagine si è preferito, anche nel caso dell'utilizzo da parte dello strutturista dell'APP.2 – COMB.1 per il calcolo del carico allo stato limite ultimo, utilizzare nel calcolo del Cud un fattore riduttivo pari a 1,4

g) VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA DELL'INTERVENTO (FATTIBILITA')

L'analisi della carta di Sintesi e dei Vincoli, preliminare alla definizione della fattibilità geologica di un'area, evidenzia per la zona indagata l'assenza di limitazioni legate a particolari fenomeni ambientali in atto o vincoli urbanistici.

LA CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA allegata al PGT, redatta ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 28 maggio 2008 – n. 8/7374 (vedi stralcio allegato), attribuisce all'area in esame una CLASSE DI FATTIBILITÀ 3A “con consistenti limitazioni”.

Tale appellativo deriva dal fatto che buona parte del territorio comunale è caratterizzato da zone acclivi con presenza di coperture detritiche superficiali dalle scadenti caratteristiche geotecniche.; aree potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

Nel nostro caso specifico la presenza di una coltre colluviale superficiale potenzialmente soggetta a ruscellamento con formazione di scivolamenti è notevolmente ridotta dalla presenza della vegetazione. A intervento di ampliamento eseguito la coltre coesiva superficiale verrà movimentata e asportata con l'impostazione delle opere di fondazione sul substrato roccioso stabile (giacitura a reggipoggio) presente oltre i 2,0 m di profondità dal piano campagna.

Per tale motivazioni le “consistenti limitazioni” definite a livello di studio geologico comunale si risolvono con la messa in sicurezza del cantiere prima dell'esecuzione dei lavori; una volta asportata la coltre superficiale si riduce notevolmente l'instabilità e quindi si attenua decisamente il rischio idrogeologico.

h) CONCLUSIONI

Considerati i risultati ottenuti e derivanti dalla normativa sismica, non vi sono particolari prescrizioni nell'attuazione delle future strutture di progetto. Non vi è la necessità in fase progettuale di attuare l'analisi di 3° livello.

Da un punto di vista del rischio idrogeologico locale, come in precedenza detto, si Adotteranno tutte le misure di sicurezza per una corretta movimentazione e asportazione della coltre colluviale superficiale in modo da evitare scivolamenti di massa o ruscellamento.

L'appoggio delle opere di fondazione sul substrato roccioso sottostante la coltre superficiale garantirà la stabilità generale delle opere.

Si ritiene pertanto fattibile da un punto di vista geologico, idrogeologico e sismico l'intero progetto di ampliamento prospettato senza rilevare particolari fattori limitativi o di rischio.

Orzinuovi, 02/08/2012

Geol. Guido Torresani

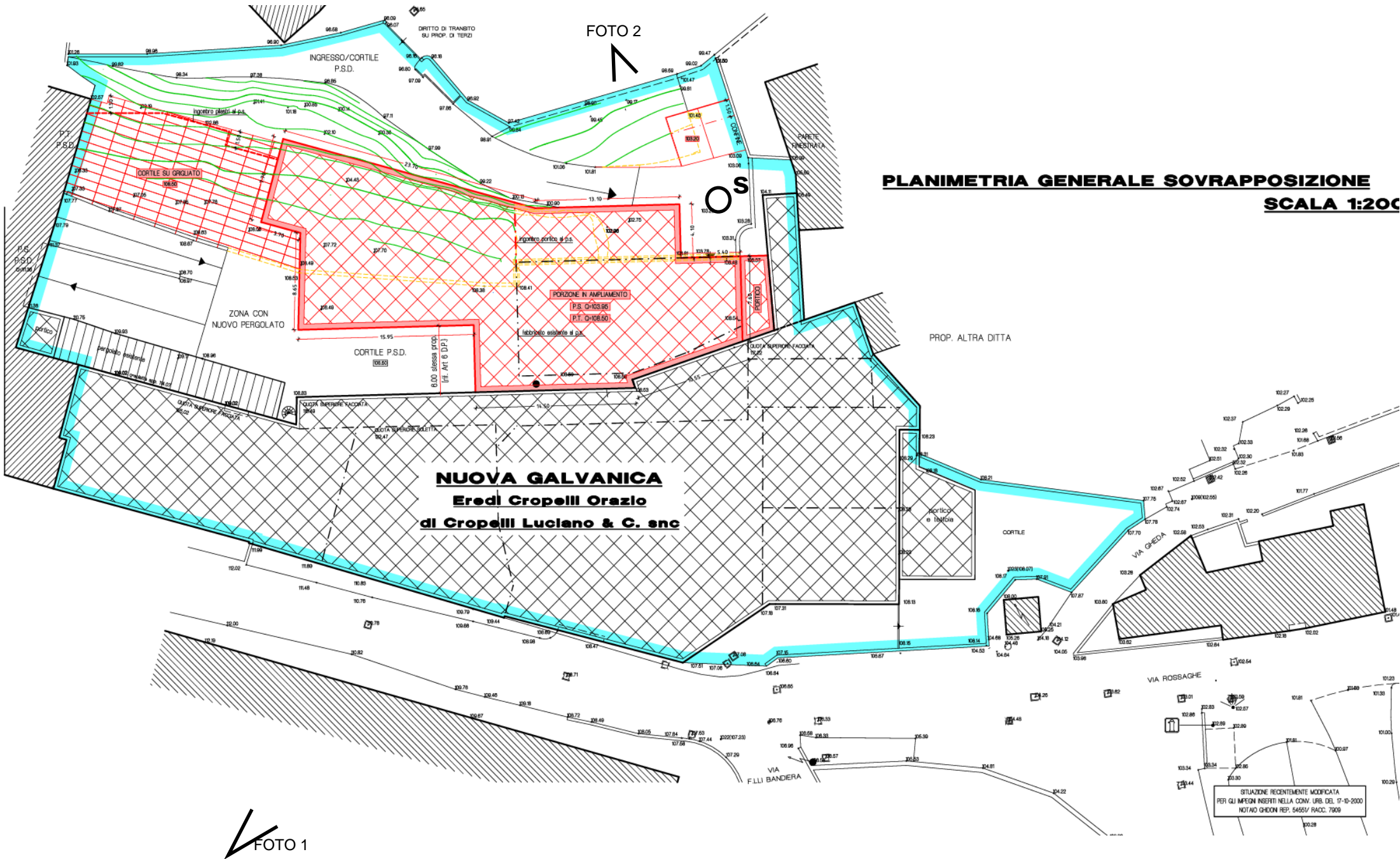


ALLEGATI:

12. CARTOGRAFIA DI INQUADRAMENTO (base CTR - scala 1:10.000)
13. PLANIMETRIA DI PROGETTO CON UBICAZIONE SONDAGGIO ESPLORATIVO
14. CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRUTTURALE (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
15. SEZIONE GEOLOGICA (estratto P.G.T.)
16. CARTA GEOMORFOLOGICA (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
17. CARTA IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
18. CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
19. CARTA DI SINTESI (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
20. CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DI PIANO (estratto P.G.T. – scala 1:5.000)
21. STRATIGRAFIA SONDAGGIO ESPLORATIVO
22. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA DI INTERVENTO



CTR scala 1:10.000 sezione D5c3 LUMEZZANE



PLANIMETRIA GENERALE SOVRAPPOSIZIONE
SCALA 1:200

NUOVA GALVANICA
Eredi Cropelli Orazio
di Cropelli Luciano & C. snc

SITUAZIONE RECENTEMENTE MODIFICATA
 PER GLI IMPEGNI INSERITI NELLA CONV. URB. DEL 17-10-2000
 NOTAIO GHIDON REP. 5455/ RACC. 7909



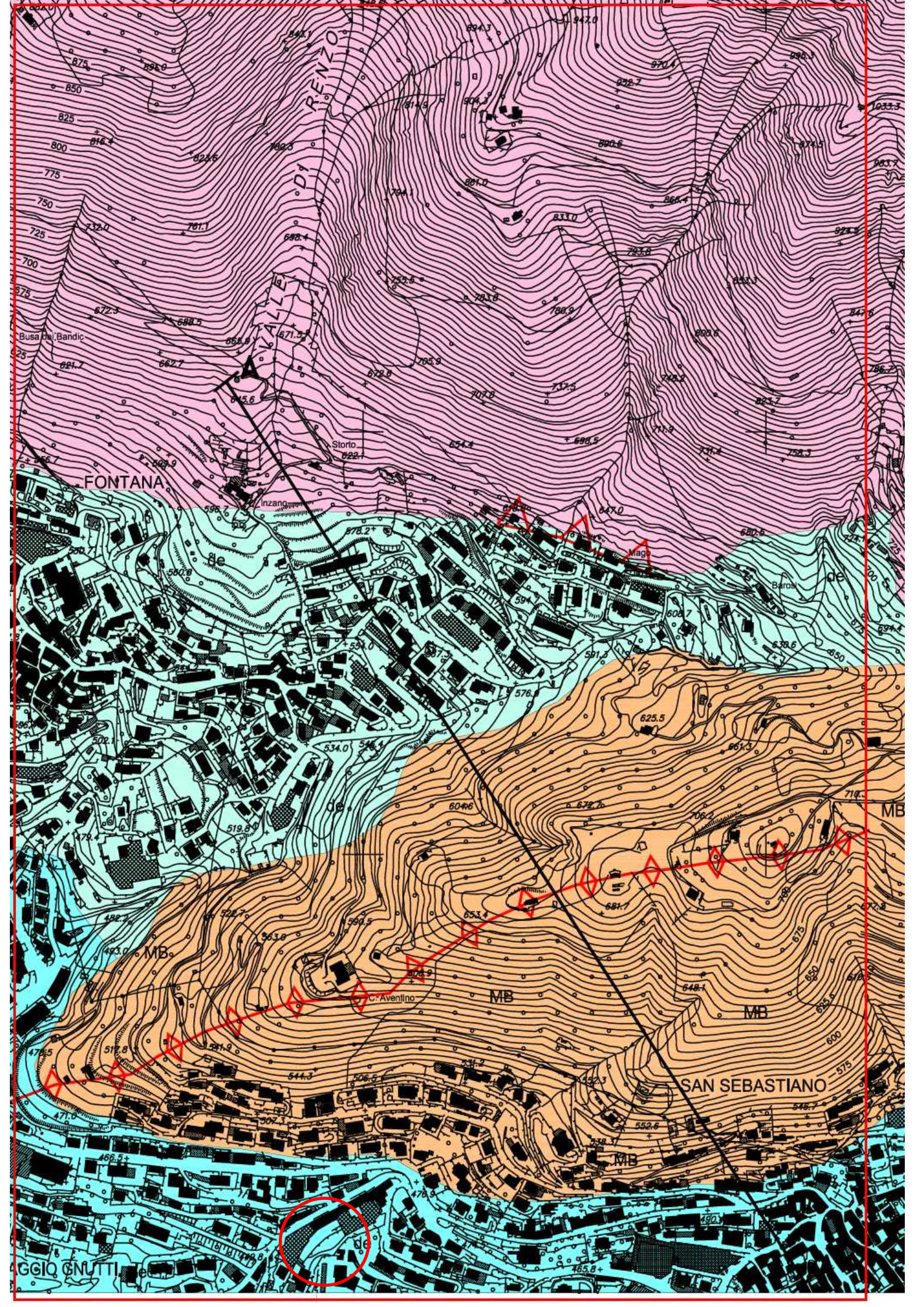
COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12

Allegato D Tavola n° 02 File P5603.dwg	Carta geologico e strutturale - Settore Nord -	SCALA 1: 5000	
		DATA: 15/03/07	
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordinamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefania Baronio (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio Il Resp. del procedimento
Piani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Prof. Natale Carra Indagini socio-economico finanziarie: Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione paesistica: Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale il Pubblicato sul BURL n° del	



DI RENO

FONTANA

SAN SEBASTIANO

GGIC GNUTTI

Storto

Inzano

C. Aventino

MB

MB

MB

MB

MB

LEGENDA

UNITA' DEL SUBSTRATO ROCCIOSO



GRUPPO DEL MEDOLO: calcari marnosi a stratificazione decimetrica con letti o noduli di selce e con intercalazioni di marne (con rapporto calcari/marne variabile) [Hett. – Sinem.]



ARGILLITE DI RIVA DI SOLTÒ: argilliti e marne argillose nerastre, fissili, generalmente presentano pieghe di ampiezza variabile da micro a megascopiche. Talvolta presentano intercalazioni di banchi calcarei più competenti [Retico inf. – medio]



DOLOMIA PRINCIPALE: dolomie e calcari dolomitici da grigio chiari a grigio scuri o nocciola; la stratificazione è spesso in grossi banchi, talvolta non risolvibili se non a scala mesoscopica. Ritmicamente è intervallata a livelli calcarei o calcareo-dolomitici talvolta bituminosi [Norico]



MEMBRO BASALE: prevalgono livelli stratificati costituiti da calcarei e/o calcarei dolomitici a stratificazione ben evidente, di colore scuro, con sottili interstrati marnosi [Norico]

COPERTURE QUATERNARIE



Falda detritica inattiva in spessori anche potenti, di materiali d'alterazione provenienti dalla catena rocciosa dolomitica soprastante ed in parte generati dall'alterazione del substrato in posto



Detrito in forma di cono o falde; localmente con passaggi da detrito sciolto a cementato

SEGNI CONVENZIONALI

———— Limite delle formazioni

— · · · · Faglie – fratture

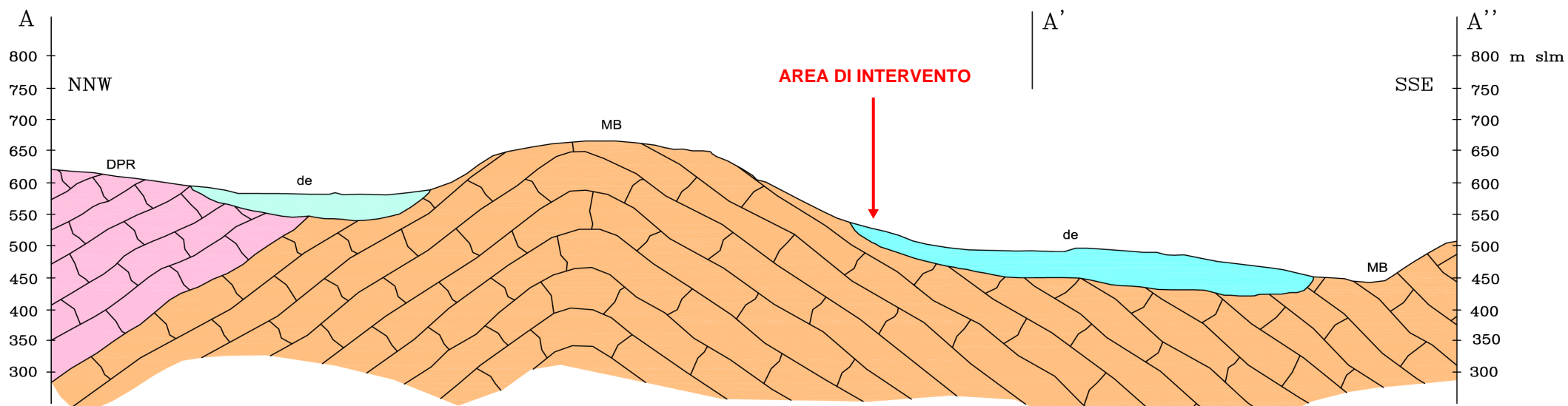
▽ ▽ Sovrascorrimento

⋈ ⋈ Piegia tettonica sinclinale

◊ ◊ Piegia tettonica anticlinale

40° ↗ Giacitura degli strati (il valore indica l'angolo di inclinazione dall'orizzontale)

A ——— A' Traccia di sezione geologica



Sezione A - A' - A''



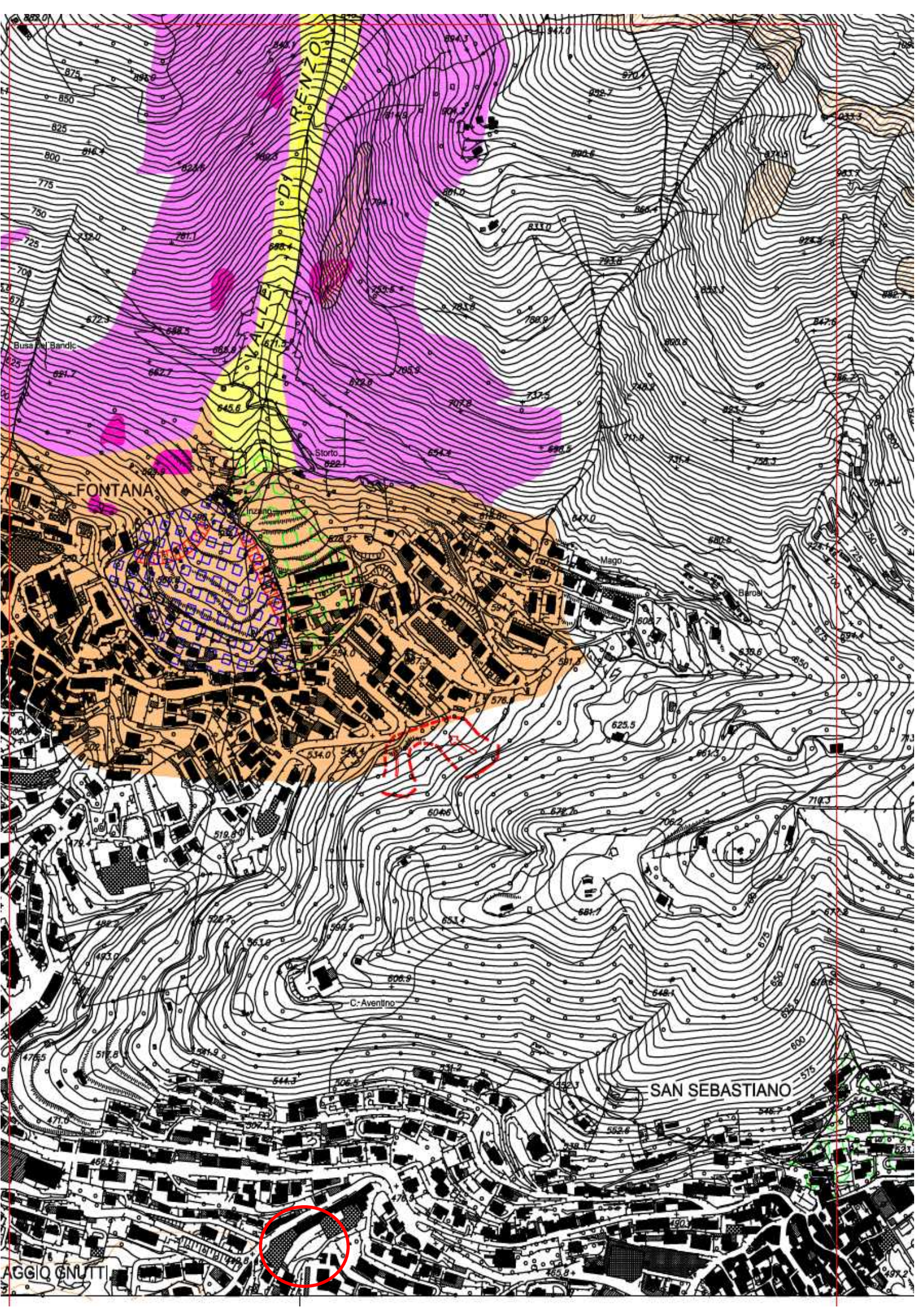
COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO


COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12


Allegato D Tavola n° 05 File P5606.dwg	Carta geomorfologica - Settore Nord -	SCALA 1: 5000	
		DATA: 15/03/07	
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordnamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefanla Baronlo (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio Il Resp. del procedimento
Plani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Indagini socio-economico finanziarie: Prof. Natale Carra Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione paesistica: Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale Il Pubblicato sul BURL n° del	




Legenda


FORME EROSIVE

 Paleofrana (a = scarpata, b = accumulo).

 Fenomeni franosi inferiori all'unità minima cartografabile.


 Aree segnalate come interessate da movimenti franosi nella carta regionale dei dissesti.

 Ruscellamento diffuso.


 Erosione per fossi.

FORME DI ACCUMULO


 Conoide di deiezione.


 Conoide di deiezione fossile.

FORME ANTROPICHE


 Areali e scarpate di cava.


ALTRE FORME FLUVIALI E DI VERSANTE

 Spartiacque Val Gobbia - Val Sabbia.


 Vallecola molto incisa.


 Pendio irregolare.

 Aree fortemente accidentate.

 Orlo di terrazzo morfologico.

Elementi geomorfologici:

 Limite del deposito detritico rimobilizzabile, in condizioni di equilibrio


 limite (linea tratteggiata per limite presunto)


 Limite del substrato roccioso affiorante (linea tratteggiata per limite


 presunto)


 Limite areale della conoide (linea tratteggiata per limite presunto)



 Deposito rimobilizzabile, generalmente costituito da depositi detritici a supporto granulari di conoide.


 Colata detritica tipo debris flow che può svilupparsi anche in assenza di un edificio di conoide ben sviluppato sul fodovalle.


 Deposito di versante, prevalentemente di natura eluviale.


 Substrato roccioso presente a limitata profondità (Dolomia Principale).


 Subaffiorante (Dolomia Principale).


Elementi idraulici:

 Opera di tombinatura dell'impluvio.


 Possibile fuoriuscita dall'alveo per cause antropiche durante eventi di piena non ordinaria.

 Ruscellamento diffuso lungo il versante che genera solchi e fenomeni di instabilità della copertura superficiale.

 Ruscellamento canalizzato, con erosione lineare.

 Terrazzamenti fluviali inattivi.

 Paleoalveo.

 Nicchia di frana da crollo, per fratturazione ed esposizione agli agenti atmosferici.



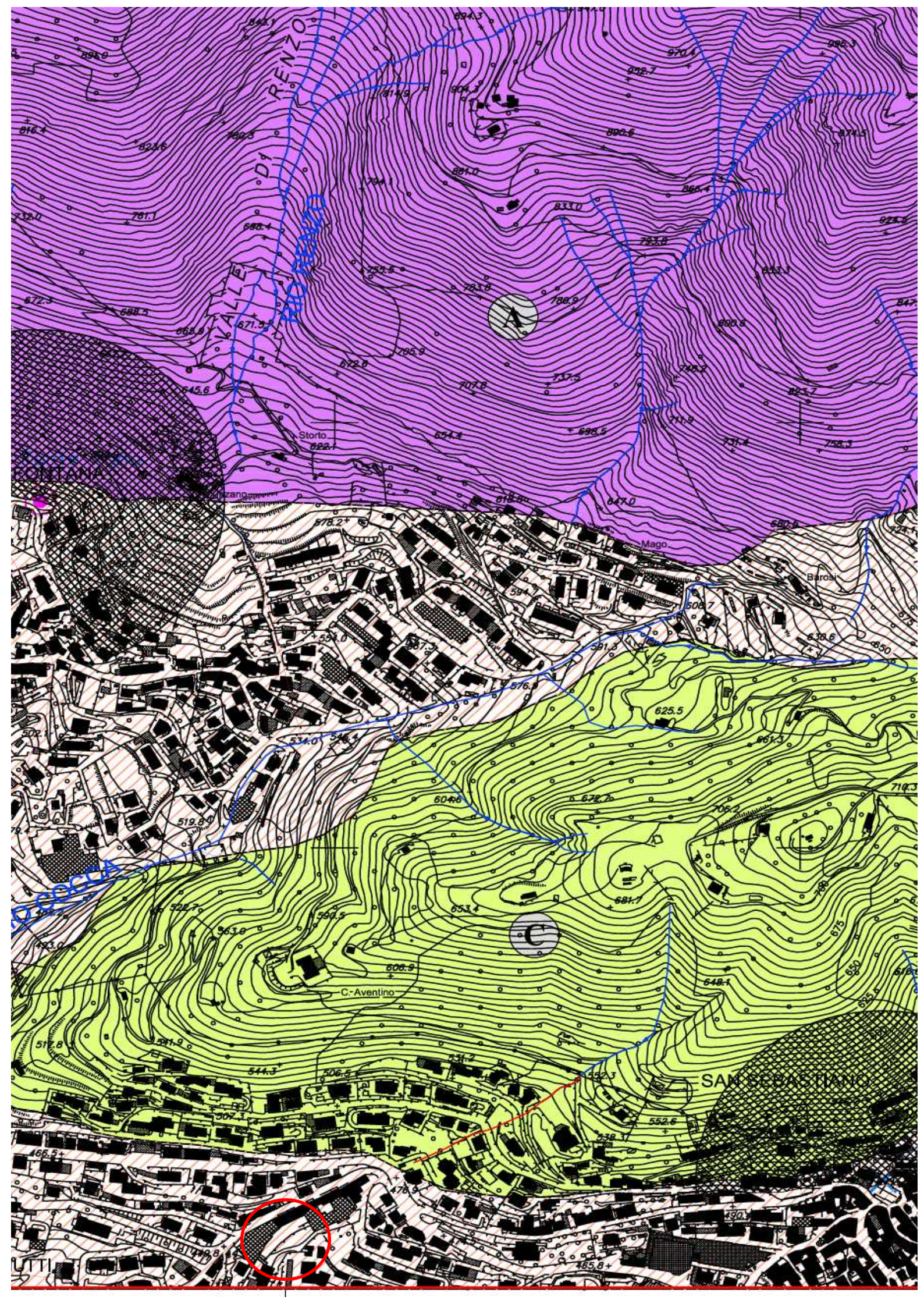
COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO






COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12

Allegato D Tavola n° 07 File P5608.dwg	Carta idrologica e idrogeologica - Settore Nord -	SCALA 1: 5000	
		DATA: 15/03/07	
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordinamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefania Baronio (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio Il Resp. del procedimento
Plani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Indagini socio-economico finanziarie: Prof. Natale Carra Valutazione paesistica: Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale il Pubblicato sul BURL n° del	









Legenda

Substrato


	Classe A - Permeabilità elevata
	Classe B - Permeabilità medio-elevata
	Classe C - Permeabilità media
	Classe D - Permeabilità medio-ridotta
	Classe E - Permeabilità ridotta

Deposit


	Classe A - Permeabilità elevata
	Classe B - Permeabilità medio-elevata
	Classe C - Permeabilità media
	Classe D - Permeabilità medio-ridotta
	Classe E - Permeabilità ridotta


 sorgente in allacciamento all'acquedotto comunale


 sorgente privata


 sorgente captata dall'acquedotto comunale

 pozzi privati

 pozzi pubblici per uso idropotabile

 pozzi pubblici per uso idropotabile in allacciamento all'acquedotto comunale

 corsi d'acqua

 corsi d'acqua intubati



Zona di rispetto sorgenti e pozzi per acqua adibiti al consumo umano (D.Lgs 152/06 e s.m.i.)



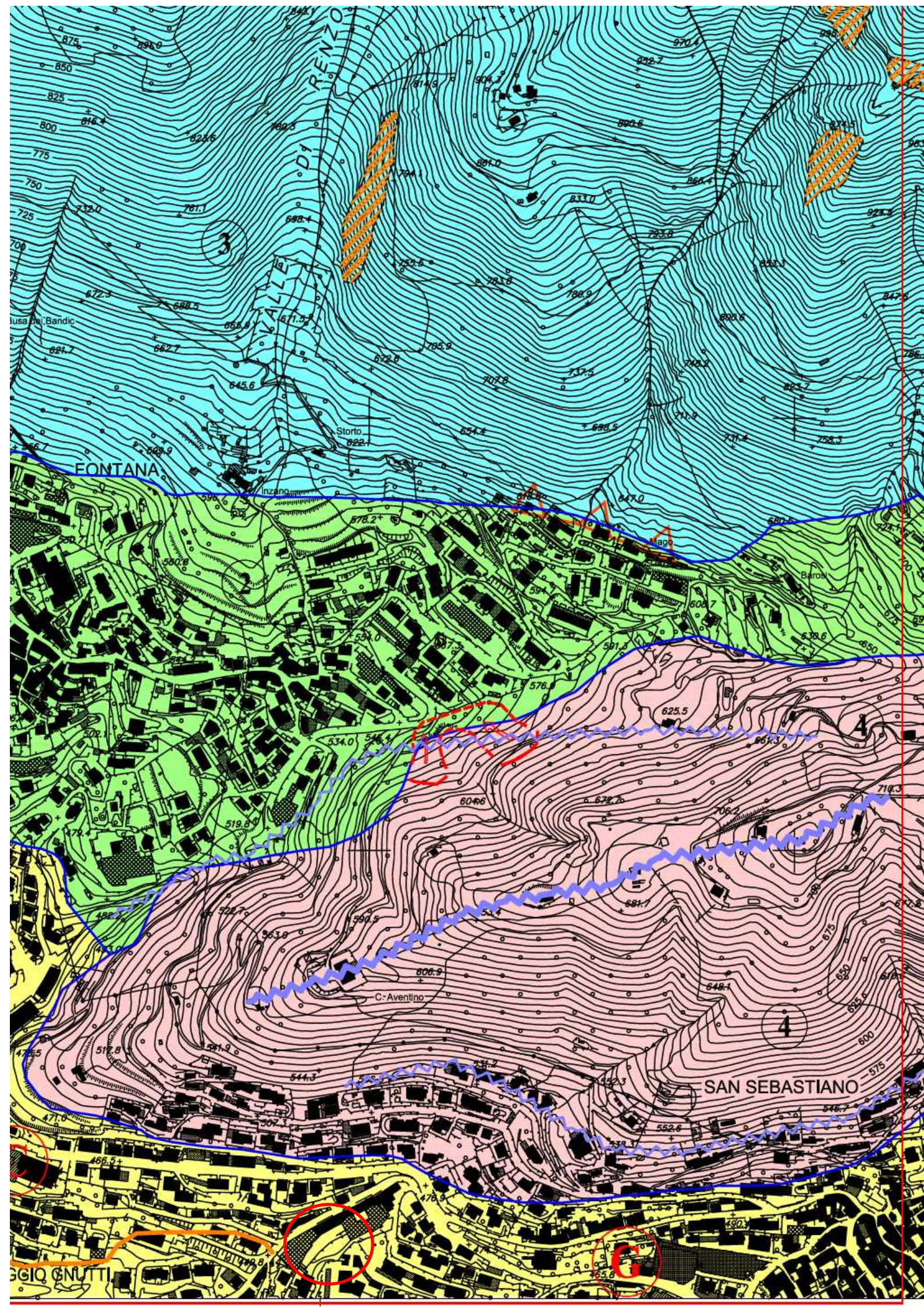
COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12

Allegato D Tavola n° 20 File P5621.dwg	Carta della pericolosità sismica locale - Settore Nord -	SCALA 1: 5000	
		DATA: 15/03/07	
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordinamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefania Baronio (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio Il Resp. del procedimento
Plani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Indagini socio-economico finanziarie: Prof. Natale Carra Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione paesistica: Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale il Pubblicato sul BURL n° del	



SISMICA LOCALE


ZONA	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari a 10% in 50 anni [Ag/G]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [Ag/G]
3) LUMEZZANE (BS)	0,05 - 0,15	0,15

Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre:	Amplificazioni litologiche e geometriche	H2 livello di approfondimento 2°
	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: yellow; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%;">①</div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Falda detritica inattiva in spessori anche potenti, di materiali d'alterazione provenienti dalla catena rocciosa dolomitica soprastante ed in parte generati dall'alterazione del substrato in posto. $\theta = 25^\circ-30^\circ$; $c = 0$ t/mq; $Q_a = 0,5-1,5$ kg/cmq; $V_s < 800$ m/s</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="background-color: lightgreen; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%;">②</div> <div style="margin-left: 10px;"> <p>Detrito in forma di cono o falde; localmente con passaggi da detrito sciolto a cementato. $\theta = 30^\circ-40^\circ$; $c = 0-3$ t/mq; $Q_a = 1,5-3,5$ kg/cmq; $V_s < 800$ m/s</p> </div> </div> </div>		


certo presunto

 Limite delle formazioni.

 Faglie - fratture.

 Sovrascorrimento.

Le strutture sono attribuite all'attività Quaternaria, non recente. Sono pertanto da intendersi faglie non attive.

 Giacitura degli strati (il valore indica l'angolo di inclinazione dall'orizzontale).

Località del Rilievo Sismico

1

RILIEVO IN ARRAY 1D, REMI-ESAC

ARRAY 1 - AREA PISCINA, CAMPO SPORTIVO COMUNALE
 ARRAY 2 - DOSSO IN LOCALITÀ PIATUCCO
 ARRAY 3 - PIAZZA PAOLO VI
 ARRAY 4 - VIA T. TASSO

A

RILIEVO A STAZIONE SINGOLA HVSR

SITO A STAZIONE SINGOLA A - ROTATORIA IN GAZZOLO
 SITO A STAZIONE SINGOLA B - VICINANZE CENTRO COMM.LE IN PIEVE
 SITO A STAZIONE SINGOLA C - FONDAZIONE MAUGERI
 SITO A STAZIONE SINGOLA D - SCUOLA V. BACHELET
 SITO A STAZIONE SINGOLA F - VIA MONSIGNOR BERTOLI
 SITO A STAZIONE SINGOLA G - PIAZZALE MUNICIPIO DI LUMEZZANE
 SITO A STAZIONE SINGOLA H - LOCALITÀ FAIDANA

RISULTATI

Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", si dovrà prevedere l'applicazione delle norme tecniche specifiche previste per la ZONA 3.

Sulla base dell'indagine svolta per la valutazione degli effetti di sito di amplificazione sismica per tutte le condizioni geologiche, strutturali e geomorfologiche considerate ed estrapolabili a tutto il Comune di Lumezzane, NON sono emerse condizioni che comportino un incremento del rischio sismico atteso.

La valutazione dei metodi utilizzati ha un grado di attendibilità MEDIO-ALTO, secondo le indicazioni di giudizio previste dalla normativa regionale (art.57, comma 1, l.r. 11.03.2005 n.12)



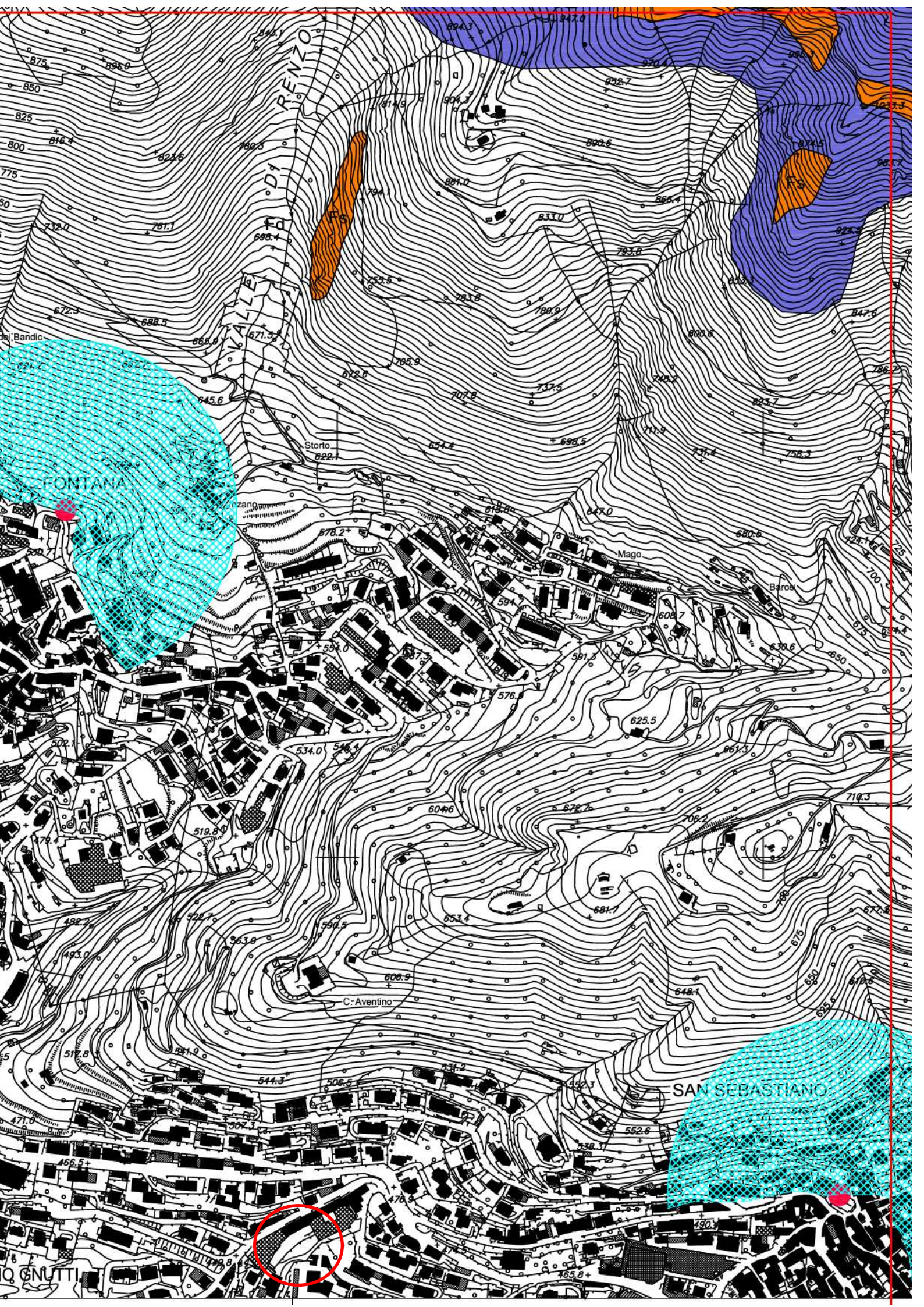
COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA

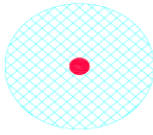
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12

Allegato D Tavola n° 16 File P5617.dwg	Carta di sintesi - Settore Nord -		SCALA 1: 5000
			DATA: 15/03/07
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordinamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefania Baronio (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio
			Il Resp. del procedimento
Plani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Prof. Natale Carra Indagini socio-economico finanziarie: Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione paesistica: Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale il Pubblicato sul BURL n° del	



AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO



Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile



Aree cimiteriali

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI



Orlo di scarpata di degradazione



Orlo di scarpata antropica



Paleofrane



Aree potenzialmente interessate da caduta massi



Aree a franosità superficiale attiva e diffusa



Aree intensamente fratturate soggette a processi di degradazione

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO



Aree potenzialmente alluvionabili



Aree interessate da processi di erosione laterale e/o di fondo, in particolare da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina-pianura

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA SISMICO

RISULTATI

Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", si dovrà prevedere l'applicazione delle norme tecniche specifiche previste per la ZONA 3.

Sulla base dell'indagine svolta per la valutazione degli effetti di sito di amplificazione sismica per tutte le condizioni geologiche, strutturali e geomorfologiche considerate ed estrapolabili a tutto il Comune di Lumezzane, NON sono emerse condizioni che comportino un incremento del rischio sismico atteso.

La valutazione dei metodi utilizzati ha un *grado di attendibilità* MEDIO-ALTO, secondo le indicazioni di giudizio previste dalla normativa regionale (art.57, comma1, l.r. 11.03.2005 n.12).



COMUNE DI LUMEZZANE

PROVINCIA DI BRESCIA
















PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12

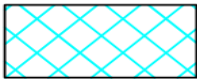

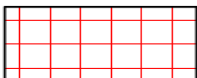
Allegato D Tavola n° 23 File P5624.dwg	Carta della fattibilità geologica di piano - Settore NE -	SCALA 1: 2000	
		DATA: 15/03/07	
Sindaco: Dott. Silvano Corli	Segretario Generale: Dott. Francesco Calderone	Assessore all'Urbanistica: Ing. Carlo Seneci	Dirigente Settore Tecnico: Arch. Gian Piero Pedretti
Ufficio di Piano Coordinamento Generale: Prof. Arch. Francesco Karrer Progettista: Arch. Gian Piero Pedretti Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Giuliana Pelizzari Arch. Stefania Baronio (Consulente di progetto) Ing. Laura Lugana (Consulente di progetto) Ing. Claudia Rebuffoni (Consulente di progetto)			Il Redattore dello studio Il Resp. del procedimento
Plani di settore: Consulenze Consulenza legale: Avv. Mauro Ballerini Studio geologico, idrogeologico e sismico: Dott. Maurizio Facchin Dott. Diego Marsetti Eracles s.a.s Indagini Acustiche: Indagini socio-economico finanziarie: Prof. Natale Carra Arch. Raffaello Cattaneo Valutazione paesistica: Valutazione Ambientale Strategica: Dott. Fulvio Bottarelli Rilievo aerofotogrammetrico: Rossi S.R.L. Brescia ANNO 2002 (Agg. 2006)		Altri Collaboratori: Dott. Alessandro Santini (Resp. Uf. Amministrativo) Geom. Monia Cò (Uf. Edilizia) Sig. Leda Maratti (Segreteria Uf. Urbanistica) Sig. Ivana Pesce (Uf. Ambiente) Sig. Emma Sampaoli (Segreteria Uf. Edilizia) Geom. Andrea Zanolini (Uf. Edilizia) Adottato con delibera CC N° del Approvato con delibera CC N° del Depositato presso Segreteria Comunale il Pubblicato sul BURL n° del	



LIMITAZIONI COLLEGATE AD ASPETTI TECNICI

CLASSE DI FATTIBILITÀ	SOTTO CLASSE	PROBLEMATICA
- 1 - Senza particolari limitazioni		Senza particolari limitazioni – NON SONO PRESENTI AREE COMUNALI RICADENTI IN QUESTA CLASSE
- 2 - Con modeste limitazioni		Classe 2A: area debolmente acclive (pendenza inferiore del 20%) con presenza di scarpate antropiche e/o irregolarità morfologiche.
		Classe 2B: area con caratteristiche geotecniche/geomeccaniche scadenti
		Classe 2C: Area con difficoltà superficiale di drenaggio o area idrogeologicamente vulnerabile
- 3 - Con consistenti limitazioni		Classe 3A: area acclive con presenza di coperture detritiche superficiali dalle scadenti caratteristiche geotecniche. Area potenzialmente interessata da fenomeni di dissesto idrogeologico anche per la presenza di falde sospese non fedelmente determinabili (linea tratteggiata).
		Classe 3B: area acclive con presenza di coperture detritiche superficiali di spessore elevato dalle mediocri caratteristiche geotecniche variabili in funzione anche dell'antropizzazione molto spinta.
		Classe 3C: area acclive o fortemente acclive; non presenta evidenti fenomeni di dissesto. Spessore generalmente limitato dei depositi superficiali.
		Classe 3D: Pericolosità media (H3) area con moderata probabilità di essere interessata da fenomeni alluvionali. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche ridotte e trasporto di materiali ghiaioso sabbiosi.
		Classe 3E: aree segnalate come interessate da movimenti franosi nella carta regionale dei dissesti. Il controllo al suolo non evidenzia attività in essere. Conservativamente tali areali sono comunque assoggettati a verifica esecutiva.
		Classe 3F: aree soggette a fenomeni di instabilità con scorrimenti superficiali di lieve entità. Substrato costituito da rocce alterate con caratteristiche geotecniche scadenti.
- 4 - Con gravi limitazioni		Classe 4A: area di rispetto dei corsi d'acqua.
		Classe 4A*: area a rischio idrologico molto elevato del Torrente Gobbia (Valgono le norme del titolo IV del P.A.I.)
		Classe 4B: frana attiva e/o falda detritica attiva o parzialmente attiva.
		Classe 4C: zona di pericolosità alta (H4–H5) area con alta probabilità di essere interessata da fenomeni di erosioni di sponda e di trasporto in massa e/o di trasporto solido con deposizione di ingenti quantità di materiale solido, con danneggiamento di opere o manufatti. Comprende l'alveo attuale con le sue pertinenze ed eventuali paleoalvei riattivabili in caso di piena ed eccezionalmente porzioni di conoide.
		Classe 4D: zona di tutela assoluta ZTA della sorgente captata dall'acquedotto comunale (distanza non inferiore a 10 metri dall'opera di presa).

ASPETTI NORMATIVI

	Zona di rispetto sorgenti e pozzi per acqua adibiti al consumo umano (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)
	Zona di tutela assoluta (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)
	Fascia di rispetto di inedificabilità assoluta (R.D. 523/1904)

Statigrafia sondaggio esplorativo

Località: Lumezzane (BS) - Via Rossaghe

Committente: Nuova Galvanica Eredi Cropelli Orazio

Metodo di escavazione: rotazione

Profondità sondaggio: 100 m dal p.c.

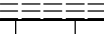



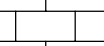

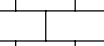

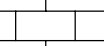

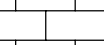
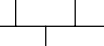
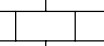

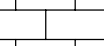

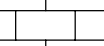

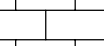

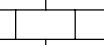

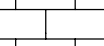

Scala 1:200	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	
	2.00		Argille.	
5				
10				
15				
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100	100.0		Roccia calcareo-dolomitica (Dolomia Principale - membro basale). Alternanze di livelli fessurati e di livelli compatti.	
105				
110				
115				



Foto 1: ripresa fotografica della area di intervento da monte



Foto 2: ripresa fotografica della aerea di intervento da valle