



COMUNE DI VILLA CORTESE

(Provincia di Milano)



**INSEDIAMENTO DI UN'ATTIVITA' COMMERCIALE
ALL'INGROSSO IN "ZONA PRODUTTIVA ASSOGGETTATA
A PIANO ATTUATIVO"**

**STUDIO GEOLOGICO
RELATIVO ALL'AREA DI VARIANTE**



Dott. Geol. Antonello BORSANI –
Viale Sforza 7 – VIGEVANO (PV)
Tel. 0381.70896 – Cell. 335.8344518

SETTEMBRE 2018

SOMMARIO

1 – PREMESSA	3
2 – UBICAZIONE DELL'AREA E INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
3.1 Geologia	5
3.1 Geomorfologia	7
4 – IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA	7
Lineamenti idrogeologici	7
Acquifero TR (acquifero tradizionale)	7
Acquifero C (acquifero profondo)	8
Acquifero M	8
Piezometria	9
5 – CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRITORIO	11
Stima parametri geotecnici prova SCPT-1	12
5.1 Prescrizioni geotecniche	14
5.2 Indagini orientative per fondazioni superficiali riguardanti l' area oggetto della presente relazione.	16
6 – ANALISI DEL RISCHIO SISMICO	18
1° livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche, sia di dati esistenti.	21
2° livello: caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrale nella carta di pericolosità sismica locale.	22
7 – VINCOLI	26
8 – SINTESI E FATTIBILITA' GEOLOGICA	27
9 – VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA DELL'INTERVENTO RISPETTO ALLA RELAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO COMUNALE	29

1- PREMESSA

La presente relazione si riferisce alla richiesta del cambio di destinazione urbanistica, della quale è parte integrante, per ricavo di attività commerciale che prevede spazi destinati a deposito, area spedizioni, ufficio , area destinata alla vendita al dettaglio di mq. 105,52 e locali spogliatoio e bagni . Richiedente Autoricambi TOSCHI Srl

Il lavoro è stato redatto ai sensi della Legge Regionale n. 12/2005 e della DGR n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, ed è relativo all'ambito di variante entro il quale ricade l'area in oggetto.

2 - UBICAZIONE DELL'AREA E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dal presente cambio d'uso è costituita da un immobile in sito Zona Produttiva posto in via Padre Kolbe n. 68, nel settore occidentale del territorio comunale di Villa Cortese.

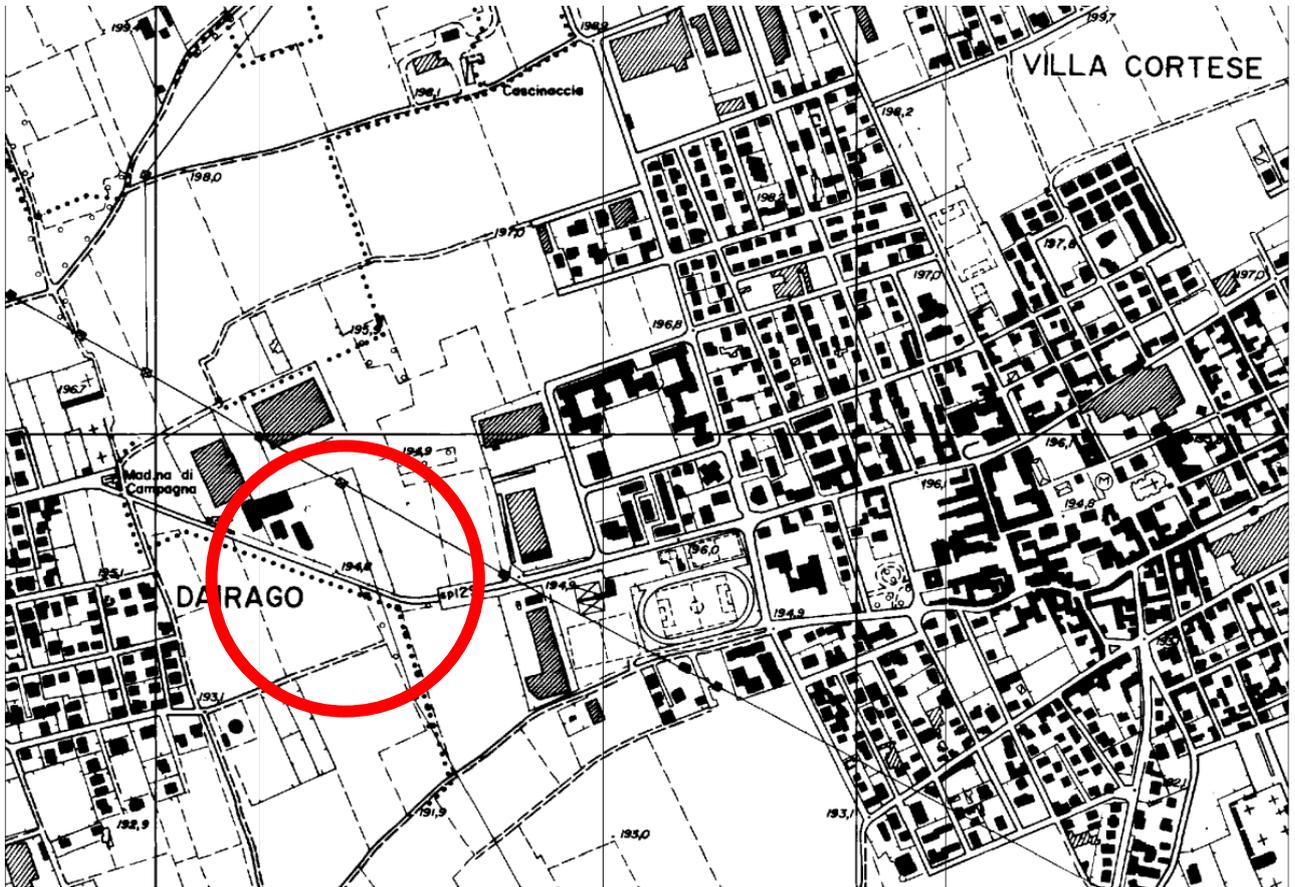
Sulla Carta Tecnica Regionale della Lombardia in scala 1:10.000 è individuato alla Sezione A5d5 – VILLA CORTESE.

Con D.G.R. 10 ottobre 2014 - n. X/2489, la Giunta Regionale ha provveduto al differimento del termine per l'entrata in vigore della nuova classificazione sismica dei Comuni lombardi, di cui alla D.G.R. 11 luglio 2014, n.2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia" l.r.1/2000, art.3, c.108, lett. d)".

Pertanto la nuova zonazione sismica che interessa anche il comune di Villa Cortese, classificandolo in Zona 4 è la seguente.

ESTRATTO DALL'ELENCO DEI COMUNI CON INDICAZIONE DELLE RELATIVE ZONE SISMICHE E DELL'ACCELERAZIONE MASSIMA (AGMAX) PRESENTE ALL'INTERNO DEL TERRITORIO COMUNALE (O.P.C.M. 3519/06 E DECRETO MIN. INFRASTRUTTURE 14/01/08)				
ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	Ag max
03015248	MI	VILLA CORTESE	4	0,038845

(vedi capitolo Zonizzazione e parametri sismici)



Estratto della Carta Tecnica Regionale e veduta aerofotogrammetrica dell'area



3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

3.1 Geologia

Dal punto di vista topografico l'area in esame manifesta carattere prevalentemente pianeggiante, con quote comprese fra i 194 e gli 198 metri s.l.m..

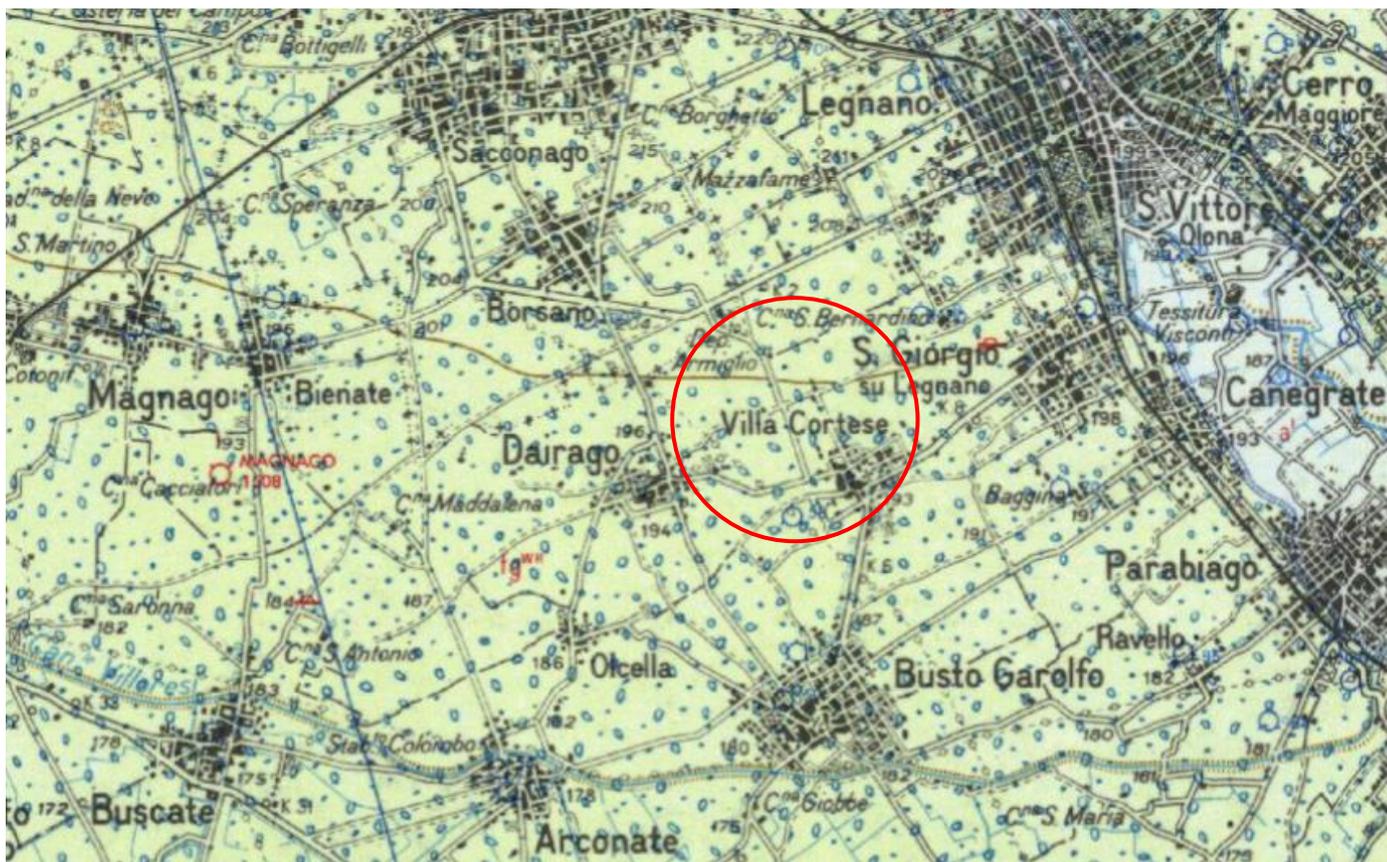
I terreni subgiacenti il territorio di Villa Cortese, come trattato nel paragrafo precedente, fanno parte del contesto geologico della pianura milanese, caratterizzato, nella configurazione più superficiale del Bacino Padano, da una successione di sedimenti plio-pleistocenici che partendo dalla parte basale (più antica), verso i livelli più superficiali e recenti, è costituita essenzialmente da:

- Limi ed argille di origine marina con rare ghiaie e sabbie (Pliocene);
- Alternanze di ghiaie, sabbie e limi di origine alluvionale e fluvioglaciale (Pleistocene-Olocene).

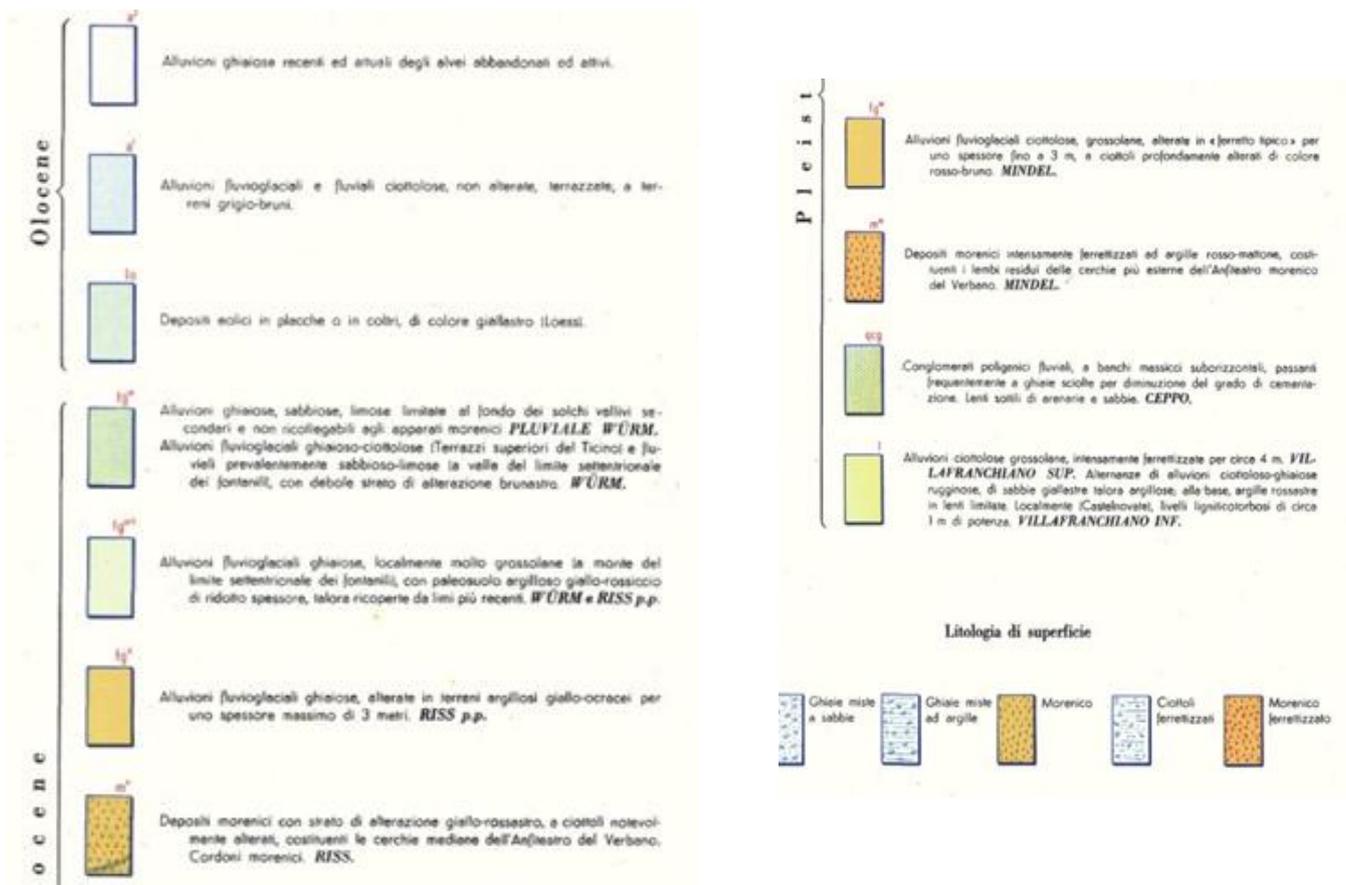
L'unità geologica affiorante, risultato dei processi di deposizione legati all'attività fluviale nell'ambito glaciale, conserva gli aspetti di giacitura delle conoidi originarie. Infatti, all'interno del territorio comunale, la superficie topografica evidenzia un gradiente costante tra la quota massima e minima: la pianura si presenta degradante verso sud con una pendenza di circa lo 0,6% e un andamento estremamente monotono; non si rilevano quindi variazioni od irregolarità del substrato superficiale che denotino una qualsiasi rilevanza geomorfologica.

La rete idrografica superficiale è praticamente assente, dato che i fiumi più vicini, Ticino ed Olona, scorrono rispettivamente 13 km ad ovest e 4 km ad est dai confini comunali in direzione nord-sud; ciò è da imputare alla maggiore possibilità di infiltrazione delle acque superficiali, dovuta all'elevata permeabilità delle formazioni geologiche affioranti costituite da ghiaie e sabbie in matrice limosa (depositi fluvioglaciali würmiani), che di conseguenza vanno ad alimentare la falda.

Pertanto, l'unica formazione geologica affiorante sul territorio di Villa Cortese, ascrivibile al "livello fondamentale della pianura", è costituita dalle alluvioni fluvioglaciali ghiaioso sabbioso ciottolose risalenti al periodo würmiano, identificate nel Foglio N° 44 della Carta Geologica d'Italia (Novara) con la dicitura "**fg^{WR}**" (fluvioglaciale Würm)



LEGENDA



3.2 Geomorfologia

L'area indagata è inserita in un contesto geomorfologico che rappresenta il risultato del succedersi di eventi deposizionali ed erosivi connessi all'attività degli scaricatori fluvioglaciali. L'uniformità morfologica del paesaggio, tipicamente pianeggiante, è interrotta dal raccordo tra le diverse unità geomorfologiche che costituiscono la pianura ilavviene attraverso scarpate di erosione fluviale generate dal Fiume Ticino e dal Fiume Olona, che scorrono pochi chilometri a ovest e a est dell'area di specifico interesse.

L'esame cartografico della zona ha permesso di individuare le unità geomorfologiche elencate di seguito:

- Ripiano dei depositi alluvionali attuali e recenti dei F. Ticino ed Olona;
- Ripiano dei depositi alluvionali antichi dei F. Ticino ed Olona;
- Ripiano che costituisce l'unità geomorfologica dell'Alta Pianura Lombarda scolpito in alluvioni fluvio-glaciali di età Würm-Riss (Alta Pianura Ghiaiosa).

L'ambito areale oggetto del presente studio è compreso all'interno dell'unità geomorfologica di Alta pianura.

4 - IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

(Carta idrogeologica – idrogeologica All. 1)

Lineamenti idrogeologici

Nell'area milanese sono stati riconosciuti tre complessi acquiferi principali caratterizzati da un'ampia continuità spaziale e separati da livelli impermeabili sostanzialmente continui ed estesi, oltre a presentare condizioni simili di circolazione idrica sotterranea, di alimentazione e disposizione geometrica rispetto agli altri acquiferi (Alberti L. 1998). La definizione degli acquiferi si basa sullo schema riportato su "Le risorse idriche sotterranee della Provincia di Milano: Lineamenti Idrogeologici" (Provincia di Milano 1995) che identifica i seguenti complessi principali:

Acquifero TR (acquifero tradizionale)

E' l'acquifero superiore, sede della falda freatica, la cui base è generalmente definita dai depositi del Villafranchiano. E' caratterizzato da litotipi di tipo ghiaioso sabbioso con rare lenti argillose la cui estensione e spessore risultano essere molto ridotti.

Mancando un livello superficiale a bassa permeabilità l'alimentazione idrica avviene principalmente attraverso l'infiltrazione delle acque meteoriche e dei corsi d'acqua superficiali. Al di sotto di tale unità idrogeologica ritroviamo i primi livelli argillosi e limoso argillosi che consentono la distinzione dell'**Unità C**. L'acquifero TR corrisponde ai depositi fluvioglaciali würmiani e dai dati desunti dai pozzi acquedottistici comunali presenta, sul territorio di Villa Cortese, uno spessore di circa e valori di trasmissività medi nell'ordine di $1 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sec}$.

Acquifero C (acquifero profondo)

E' formato dagli orizzonti permeabili all'interno dei depositi continentali del Pleistocene inferiore, caratterizzato da alternanze di livelli sabbiosi con orizzonti limoso argillosi di maggiore spessore. E' generalmente suddiviso in 4 corpi idrici principali indicati progressivamente, dall'alto verso il basso, con: C1, C2, C3 e C4. Questi corpi si trovano ad una profondità compresa tra i 60 ed i 150 metri ed il limite inferiore è determinato dalla comparsa di lenti argillose fossilifere con spessore di alcune decine di metri che li isolano dal sottostante **Acquifero M** posto all'interno dei sedimenti marini.

Rappresenta il primo acquifero filtrato dai pozzi acquedottistici di Villa Cortese in particolare dopo il ricondizionamento di due dei tre pozzi esistenti avvenuto negli anni novanta. In tale ambito, sono state sigillate le fenestrature nell'acquifero TR ed a seguito dell'approfondimento sono state eseguite nuove fenestrature negli acquiferi sottostanti. Presenta valori di trasmissività medi nell'ordine di $8 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$.

Acquifero M

Si tratta degli acquiferi collocati nelle argille marine (Calabriano), caratterizzati da livelli essenzialmente sabbiosi e scarsamente potenti all'interno di una successione prevalentemente argillosa. In generale, nell'ambito milanese, i pozzi che captano i livelli permeabili all'interno della suddetta "Unità Argillosa" non sono numerosi, a causa della notevole profondità richiesta per la loro intercettazione e l'esigua potenza dei livelli produttivi. Tuttavia, l'abbandono del primo acquifero in seguito ad una qualità delle acque sempre più scadente risultato dell'attività antropica (industria e agricoltura), parallelamente ad un incremento della domanda di acqua di buona qualità da parte della cittadinanza, hanno spinto le ricerche verso risorse sempre più profonde e protette dalla contaminazione superficiale. In tale ottica la terebrazione dei pozzi di Villa Cortese, oltre i 200 m di profondità, ha permesso di filtrare questo acquifero tramite le

fenestrature più profonde. Presenta comunque una permeabilità nell'insieme mediocre con valori di trasmissività inferiori a 1×10^{-3} mq/sec.

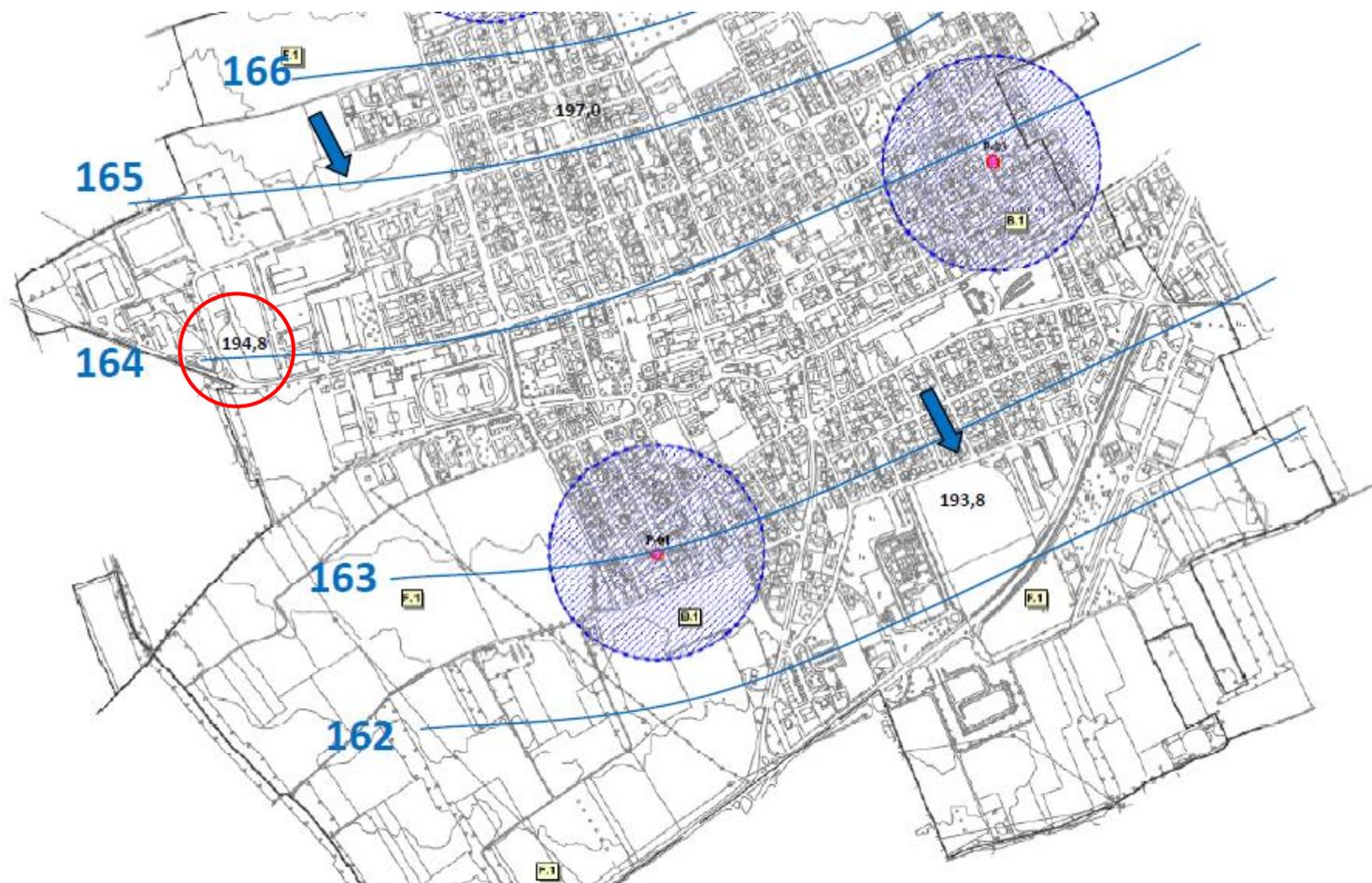
La separazione tra l'acquifero TR e C non è ben evidenziata nell'area dell'alta pianura a nord di Villa Cortese, dove la superficie di separazione costituita da livelli limoso-argillosi è discontinua o addirittura assente. In questo caso esiste un unico acquifero superficiale indifferenziato (che comprende anche i corpi C1 e C2) che rivela una superficie di separazione solamente nella sua parte basale, permettendo la discriminazione dei sottostanti i corpi C3 e C4.

Nell'area di diretto interesse sono quindi presenti due idrozone principali: quella superficiale, con caratteristiche prevalentemente freatiche, e quella profonda (o artesianica) sottostante ad un primo livello argilloso caratterizzato da un consistente spessore e da una notevole continuità laterale.

L'andamento della superficie piezometrica e la direzione principale di flusso delle acque sotterranee dell'area di specifico interesse risulta fortemente influenzata dall'azione di "richiamo" esercitata dal Fiume Ticino e dal Fiume Olona.

Piezometria

In mancanza di una Carta idrogeologica aggiornata, è stata predisposta una nuova cartografia di riferimento mediante la ricostruzione puntuale dell'andamento delle isopieze del territorio comunale di Villa Cortese, attraverso i dati di indagini geologiche e geotecniche effettuate sul territorio comunale e sulla base dei dati idrogeologici riportati nei PGT dei comuni limitrofi. Dall'interpretazione della Carta idrogeologica allegata l'area di studio, avente quota topografica di m. 194,80 m. s.l.m., si trova in corrispondenza di una quota freatica posta a m. 164,20 m. circa sul livello del mare, pertanto il livello della falda freatica locale corrisponde a – m. 30,60 da piano campagna, corrispondente ai dati acquisiti dalle indagini geotecniche effettuate sul territorio comunale, durante le quali non è mai stato intercettato il livello freatico.

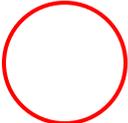


Estratto della Carta idrogeologica

LEGENDA

194,8 Quota in metri s.l.m (da CTR)

 Direzione di falda
 Isofreatica

 Area di intervento

5 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRITORIO

(Carta di prima caratterizzazione geotecnica – ALL. 2)

Nella Carta di Prima Caratterizzazione Geotecnica prodotta dallo scrivente sulla base dei dati puntuali desunti da prove penetrometriche effettuate in comune di Villa Cortese, vengono sinteticamente illustrati gli elementi litologici e geotecnici come base per una valutazione preliminare delle principali caratteristiche fisiche del primo sottosuolo.

Sulla tavola sono state pertanto riportate le localizzazioni delle prove penetrometriche.

In considerazione dell'utilizzo dei valori delle caratteristiche meccaniche della litologia si è preferito considerare il primo spessore di sottosuolo (circa -2,00 metri da p.c), anche in considerazione del fatto che la maggior parte delle fondazioni si attesteranno a tale profondità. Chiaramente i dati riportati nel presente lavoro non sono da considerarsi esaurienti per la corretta valutazione delle capacità portante dei terreni di fondazione né tanto meno della profondità a cui dovranno essere attestate.

Sulla carta, sono stati riportati i principali parametri del primo sottosuolo, quali:

- l'angolo di attrito della litologia persistente (\emptyset);
- il peso di volume (KN/tm^3);
- la soggiacenza della falda ;
- la litologia più insistente nel sottosuolo (compreso fra p.c. e - 2 metri).

In funzione della frazione litologica prevalente, l'area di studio è stata suddivisa in due zone principali.

Nel primo sottosuolo del comune di Villa Cortese da quanto dedotto dalle indagini penetrometriche spinte ad una profondità massima di 10 m. si riconoscono due principali tipi di terreno:

- terreni sabbioso-limosi, da p.c. a circa -2/3 metri
- terreni sabbiosi, sabbioso-ghiaiosi da -2/3 a -10 m. circa .

- Terreni **sabbioso-limosi**, le cui caratteristiche geomeccaniche di questo sono penalizzate dalla presenza dei litotipi coesivi. In base ai parametri geotecnici ricavati, questi terreni si possono considerare da un punto di vista dell'edificabilità medio buoni.

- Terreno **sabbioso sabbioso-ghiaioso** caratterizzati principalmente da sabbia a scheletro ghiaioso solo localmente si ha la presenza di piccoli livelli di materiale fine. Nell'insieme le caratteristiche meccaniche sono valutabili mediamente come buone, ma suscettibile di sensibile riduzione in funzione della quantità percentuale della componente fine.

I parametri geotecnici del terreno sul quale insiste il capannone oggetto di cambio d'uso sono stati ricavati da indagini geognostiche svolte nella zona, intesa nell'intorno dell'area di intervento per un raggio max di circa 1000 m, la cui estendibilità al sito d'interesse è motivata dalla omogeneità di dati che hanno permesso una ricostruzione geologico-tecnica del sottosuolo fino a quote di 10 metri di profondità.

si riporta una prova penetrometrica svolta a Nord e Sud dell'area di progetto

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA SCPT1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Cu (Kg/cm ²)
[1] - Limo	11,5	0,60	Terzaghi-Peck	0,78
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Terzaghi-Peck	0,32

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[1] - Limo	11,5	0,60	Robertson (1983)	23,00
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Robertson (1983)	10,18

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Eed (Kg/cm ²)
[1] - Limo	11,5	0,60	Stroud e Butler (1975)	52,76
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Stroud e Butler (1975)	23,35

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Ey (Kg/cm ²)
[1] - Limo	11,5	0,60	Apollonia	115,00
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Apollonia	50,90

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - Limo	11,5	0,60	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	A.G.I. (1977)	MODERAT. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
[1] - Limo	11,5	0,60	Meyerhof ed altri	2,01
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Meyerhof ed altri	1,76

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
[1] - Limo	11,5	0,60	Meyerhof ed altri	2,21
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Meyerhof ed altri	1,88

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Limo	11,5	0,60	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	82,74
[2] - Argilla-limosa	5,09	2,70	Ohta & Goto (1978) Argille limose e argille di bassa plasticità	99,85

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Gibbs & Holtz 1957	51,97

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Meyerhof (1965)	40,05

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Bowles (1982) Sabbia Media	233,95

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	92,76

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Classificazione A.G.I	ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Meyerhof ed altri	2,15

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Terzaghi-Peck 1948-1967	2,50

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	(A.G.I.)	0,29

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Ohsaki (Sabbie pulite)	1679,06

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Ohta & Goto (1978) Limi	165,29

Modulo di reazione Ko

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Navfac 1971-1982	5,85

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
[3] - Limo	31,79	6,00	31,79	Robertson 1983	63,58

- Gli accertamenti geotecnici che sono stati riportati, pertanto, nel caso specifico di progettazione, per una corretta determinazione della portanza, occorrerà predisporre accurati programmi di indagine con ulteriori e più mirati interventi, in conformità di quanto previsto dal D.M. 14/01/2008 e DM n. 42 del 20 Febbraio 2018

Il tipo e la quantità delle prospezioni geologiche da programmare dipendono dalla complessità litologica, dall'entità dell'opera, dalle fondazioni prospettate e dall'entità dei carichi che verranno trasmessi al sottosuolo (volume significativo).

5.1 - Prescrizioni geotecniche

Per i motivi esposti le indicazioni circa le analisi consigliate sono orientative e non vincolanti per il Progettista, il quale è chiamato solo ad una scrupolosa attuazione delle direttive emanate dal **D.M. 11 /01/2008 e DM n. 42 del 20 Febbraio 2018** (testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni)

“ Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”

Ciò premesso si ritiene tuttavia di suggerire che la scelta dei mezzi di indagine debba essere effettuata in rapporto alle litologie prospettate nel Piano e verificate nel corso dell'indagine stessa.

Ogni relazione geotecnica va corredata da:

- litostratigrafia;
- proprietà fisiche e meccaniche dei terreni;
- rilevazione del livello della falda e relativa fascia di escursione.
- Per la determinazione delle proprietà geotecniche dei terreni vanno indicate :
- le attrezzature e gli strumenti utilizzati (prove di laboratorio e/o in situ)
- il grado di affidabilità e attendibilità.

Analogamente, per le fondazioni su pali, la caratterizzazione geotecnica dovrà essere rilevata lungo l'intero fusto del palo fino ad una profondità definita, ad esempio, dalle raccomandazioni A.G.I. .

Numero di indagini consigliate in funzione dell'entità dell'opera

Facendo proprie e integrando le osservazioni di Colombo & Colleselli nella seconda edizione di "Elementi di Geotecnica" (Zanichelli 1996) vengono indicate il numero di linee verticali (profili geotecnici) da realizzare in alcuni casi esemplificativi a cui i Progettisti fanno riferimento per i programmi d'indagine, e in particolare :

- **per manufatti di altezza ed estensione limitata** (fabbricati civili e industriali fino a cinque piani di altezza) dovranno essere esplorate n. 3 linee verticali (pozzi esplorativi e/o sondaggi) e n. 3 profili penetrometrici; nel caso di lottizzazioni le indagini possono essere diminuite qualora sia comprovata una sufficiente omogeneità litologica e geotecnica del sottosuolo;
- **per fondazioni di opere sviluppate in lunghezza e altezza contenute** (es. muri di sostegno con altezza di 4- 10 m. ; rilevati di altezza di 4 - 10 m.) dovrà essere realizzata una verticale ogni 50 - 100 m. (con un minimo di 1 - 2 verticali) e altrettanti profili penetrometrici;
- **per gli scavi con profondità 3 -10 m.** varrà quanto indicato, in rapporto alla superficie, per i due punti precedenti;
- **per strutture di grande estensione superficiale** le verticali dovranno essere ubicate ai vertici di una maglia con interasse di 20 - 40 m. .

La sostituzione di prove penetrometriche ai sondaggi e ai pozzi di rilevamento è ammessa quando sussiste una sufficiente uniformità litostratigrafica.

5.2 - INDAGINI ORIENTATIVE PER FONDAZIONI SUPERFICIALI RIGUARDANTI L' AREA OGGETTO DELLA PRESENTE RELAZIONE.

Per i terreni "*sabbiosi e sabbioso limosi. talora ghiaiosi*" che contraddistinguono la porzione di territorio entro il quale è inserita l'area da destinare a cambio d'uso, si prevedono i seguenti interventi:

- 1. indagini limitate all'esecuzione di pozzi esplorativi e a prove penetrometriche sia statiche che dinamiche ;*
- 2. il profilo geotecnico può essere limitato allo spessore del volume significativo qualora le prove in situ, o altre poste in aree adiacenti, non evidenzino l'esistenza di strati compressibili interessati dai carichi dell'opera ;*
- 3. tali indagini, ad esclusione delle lottizzazioni, per costruzioni di modesto rilievo che ricadono in zone già note, possono essere sostituite da un'analisi ottenuta per mezzo della raccolta di notizie e dati esistenti.*



Estratto carta prima caratterizzazione geotecnica

LEGENDA

PROVE GEOTECNICHE

Caratterizzazione geotecnica dei terreni a partire da - 2.0 m

a	b	c	d
e			

a - Tipo di prova
 b - Angolo di attrito interno (gradi)
 c - Peso di volume (KN/mc)
 d - soggiacenza della falda (m)
 e - Litologia oltre - 2 m

■ Ubcazione prova penetrometrica ○ Area di intervento

1 – Via G. Galilei – propr. G. BARLOCCO
 2 – P.zza Del Carroccio – EDILSETTE Srl
 3 – Via Don Milani –GEMMA Srl
 4 – Via G. Buonarroti – propr. S. GUERINI
 5 – Viale Dell’Industria – IMMA IMMOBILIARE Spa

6 - ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

(Carta sismica – ALL. 3)

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area in esame.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto gli studi finalizzati a riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In funzione, quindi, delle caratteristiche del terreno presente si possono distinguere due grandi gruppi di effetti locali:

1) effetti di sito o di amplificazione sismica locale > interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono divisibili in due sottogruppi

- a) effetti di amplificazione topografica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali articolate e irregolarità topografiche.
- b) effetti di amplificazione litologica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche

2) effetti di instabilità > interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche, che si manifesta con veri e propri collassi e/o movimenti di grandi masse di terreno e sono rappresentati da fenomeni diversi secondo le seguenti condizioni del sito:

- a) versanti in equilibrio precario, con attivazione e/o innesco di movimenti franosi
- b) aree interessate da strutture geologiche sepolte e/o affioranti tipo contatti tettonici o stratigrafici (faglie sismogenetiche)
- c) terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico meccaniche con fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo
- d) siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vucolari presenti nel sottosuolo

L’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274/2003 – *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* pubblicata sulla G.U. in data 08/05/2003 ed entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica dal 23/10/05 individuava in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale e forniva le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone stesse, recepita dalla Regione Lombardia con d.g.r. n° 14964 del 07/11/2003 .

Ai sensi di tale ordinanza, e successive integrazioni, il territorio comunale di **Villa Cortese** era inserito in **zona 4**.

Ad integrazione dello Studio Geologico, geomorfologico ed idrogeologico per la pianificazione del territorio comunale, venivano anche richieste **l’analisi della sismicità e la redazione di una “Carta della pericolosità sismica”** , secondo le modalità indicate in **All.5** alla D.G.R. n° 8/1566 del 22/12/2005 *“Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n.° 12”*.

A seguito della **deliberazione della Giunta regionale n.2129 dell’11/07/2014** con la quale si è provveduto ad aggiornare la zonizzazione sismica del territorio lombardo, tale territorio non ha subito modifiche, pertanto rientra ancora in **zona sismica 4, come risulta dalla cartografia aggiornata, a seguire.**

ISTAT	Provincia	Comune	Zona Sismica	Ag max
03015248	MI	VILLA CORTESE	4	0,038845

Con l’entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008,aggiornato con la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio “sito dipendente” e non più tramite un criterio “zona dipendente”.

L’azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene pertanto definita partendo dalla “pericolosità di base” del sito di costruzione, che costituisce elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell’azione sismica.

La metodologia di riferimento si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione (contenute in uno "studio- Pilota" redatto dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano) e prevede tre livelli di approfondimento :

- **1° Livello:** riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche sia dei dati esistenti; questo livello d'indagine prevede la realizzazione della cartografia di inquadramento- Carta della pericolosità sismica locale;
- **2° Livello:** caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrare nella Carta di pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di Amplificazione (Fa);
- **3° Livello:** definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite.

Il comune di Villa Cortese ricade in **Zona Sismica 4**; pertanto, la normativa regionale (DGR 22 dicembre 2005 n 8/1566 e s.m.i.) prevede un grado di approfondimento, relativamente agli effetti indotti dall'azione sismica, di 1° Livello. L'analisi di 2° Livello viene presa in considerazione solo per le aree con scenario di tipo Z3 o Z4 e solo per gli edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n°19904/03) in fase di pianificazione con esclusione delle aree inedificabili. L'approccio seguito per l'analisi di 1° Livello è di tipo qualitativo, realizzato attraverso l'individuazione e la perimetrazione delle aree che presentano gli stessi scenari di pericolosità sismica, come riportato nella seguente tabella 1 nella quale vengono sintetizzati gli adempimenti e la tempistica in funzione della zona sismica di appartenenza del comune.



		Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
		1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio		<i>Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio		<i>Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

Tabella 1: livelli di approfondimento

La Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (aprile 2004) indica, per il sito di intervento, valori di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi, compresi tra 0,025 g e 0,050 g (vedi Figura 3).

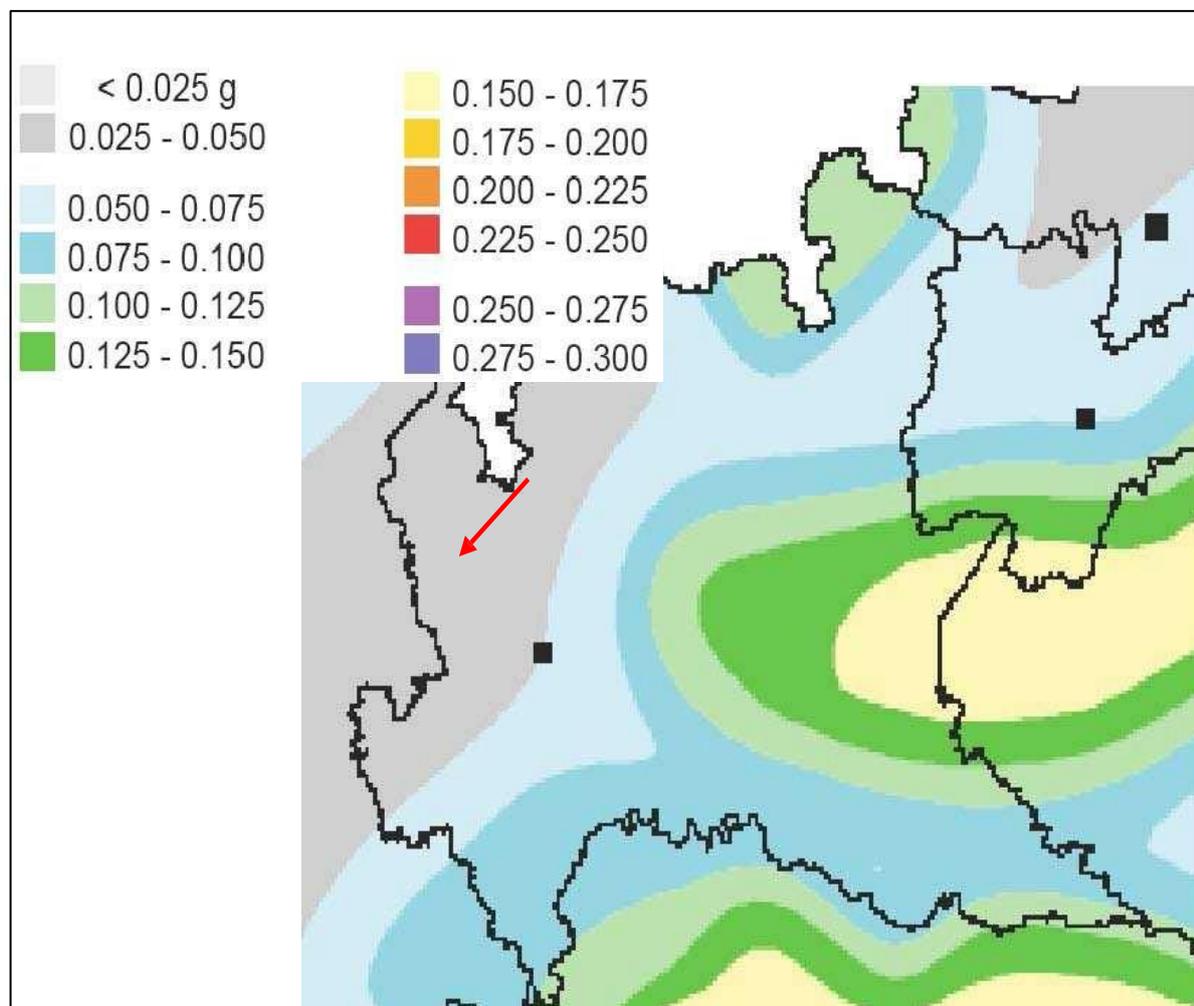


Figura 3: Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (riferimento espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_{s30}>800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.06.2005).

La freccia rossa indica l'ubicazione dell'area indagata.

1° livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche, sia di dati esistenti.

l'analisi di primo livello consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce la base dalla quale partire per i successivi livelli di approfondimento.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili, quali cartografia topografica di dettaglio cartografia geologica e dei dissesti, i risultati

di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche, che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali.

Il prodotto finale è la carta della pericolosità sismica locale (PSL), in cui viene riportata la perimetrazione areale degli scenari Z1a, Z1b, Z1c, Z3a, Z3b, Z4a, Z4b e Z4d (Tabella a seguire); tale livello si applica in fase di pianificazione su tutto il territorio comunale ed è obbligatorio in tutti i comuni della Regione Lombardia.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
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	Comportamenti differenziali

Nel caso del comune di Villa Cortese le caratteristiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche hanno portato all'individuazione di una sola zona:

Z4a - zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi

2° livello: caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrale nella carta di pericolosità sismica locale.

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunale forniti dal Politecnico di Milano).

La procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (Fa).

In particolare il 2° livello permette di valutare il grado di protezione fornito dalla normativa nazionale attraverso il confronto diretto tra i valori del fattore di amplificazione Fa determinato dalla procedura e:

- i valori di ST (fattore topografico), definiti dalle NTC-2008, per quanto riguarda le amplificazioni topografiche
- i valori di soglia comunale, definiti sulla base degli spettri sito-dipendente delle NTC-2008, per quanto riguarda le amplificazioni litologiche

I valori di soglia comunale sono raccolti in una specifica banca dati regionale e sono forniti per ciascun comune e per le diverse categorie di suolo (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1 -0.5 s e 0.5-1.5 s: tali valori rappresentano il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente, in termini energetici, a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

I due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili.

Di seguito si riportano i valori di Fa forniti dalla Regione Lombardia per il territorio comunale:

Valori di soglia per il territorio comunale di Villa Cortese

VALORI DI SOLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1 -0.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1,4	1,8	2,2	1,9

VALORI DI SOLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5 -1.5 s			
Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
1,7	2,4	4,1	3,0

La normativa regionale prevede che la conoscenza degli spessori e delle Vs possa essere ottenuta utilizzando qualsiasi metodo di indagine diretto ed indiretto, che sia in grado di fornire un modello geologico e geofisico del sottosuolo attendibile, in relazione alla situazione geologica del sito e il più dettagliato possibile nella parte superficiale. In particolare per l'analisi del fattore di amplificazione (Fa) sito-specifico si è fatto riferimento ai criteri contenuti nell'allegato 5 e nei suoi aggiornamenti, di seguito riepilogati:

- la scelta della curva di correlazione T/Fa all'interno della scheda di valutazione avviene tramite individuazione dello spessore e della velocità Vs dello strato superficiale: il valore di Vs riportato nella scheda e da intendersi come limite massimo di ogni intervallo (es: per un valore di Vs dello strato superficiale ottenuto dall'indagine pari a 230 m/s è stato scelto il valore 250 m/s nella matrice della scheda di valutazione);
- in presenza di una litologia non contemplata dalle schede di valutazione allegate si potrà, in questa prima fase, utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine;
- nel caso esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità della scheda potrà, in questa prima fase, essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine;
- in presenza di alternanze litologiche con inversioni di velocità con la profondità si potrà, in questa prima fase, utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine e si accetteranno anche i casi in cui i valori di Vs escano dal campo di validità solo a causa dell'inversione;
- in mancanza del raggiungimento del bedrock (Vs \geq 800 m/s) con le indagini è possibile ipotizzare un opportuno gradiente di Vs con la profondità sulla base dei dati ottenuti dall'indagine, tale da raggiungere il valore di 800 m/s;
- nel caso di presenza contemporanea di effetti litologici (Z4) e morfologici (Z3) si analizzeranno entrambi i casi e si sceglierà quello più sfavorevole.

Per quanto riguarda la scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di V_s , da utilizzare nella procedura di 2° livello si è fatto riferimento alla tabella sotto riportata, estratta dall'allegato 5 della DGR n. 8/1566 del 22/12/2005 e DGR n. 8/7374 del 28/05/2008.

Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi

DATI	ATTENDIBILITA'	TIPOLOGIA
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (V_s)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Qualora il F_a sia superiore ai valori di soglia si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C
- nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro di categoria D
- anziché lo spettro di categoria del suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D
- anziché lo spettro di categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D

Categorie di suolo

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

7 - VINCOLI

(Carta dei vincoli – ALL. 4)

Come si può evincere dalla carta allegata alla presente relazione, sull'area interessata dall'intervento in oggetto, non è presente alcun tipo di vincolo.



LRGENDA

Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano (Art 94 D.lg. 3 aprile 2006 n. 152)



Pozzi Potabili e relativo codice



Area di tutela assoluta con raggio di 10 m dall'opera di captazione attiva



Area di rispetto con raggio di 200 m dall'opera di captazione attiva



Area di intervento

Altri vincoli



Area di rispetto cimiteriale (art. 57 DPR 285 del 1990)

8 - SINTESI E FATTIBILITA' GEOLOGICA

(Carta di fattibilità – ALL. 5)

La sovrapposizione e la connessione dei dati rappresentati nelle varie carte tematiche allegate alla presente relazione hanno portato alla realizzazione di una Carta di Fattibilità geologica che identifica e riunisce in varie classi le porzioni di territorio assimilabili in base ai loro caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e geotecnici.

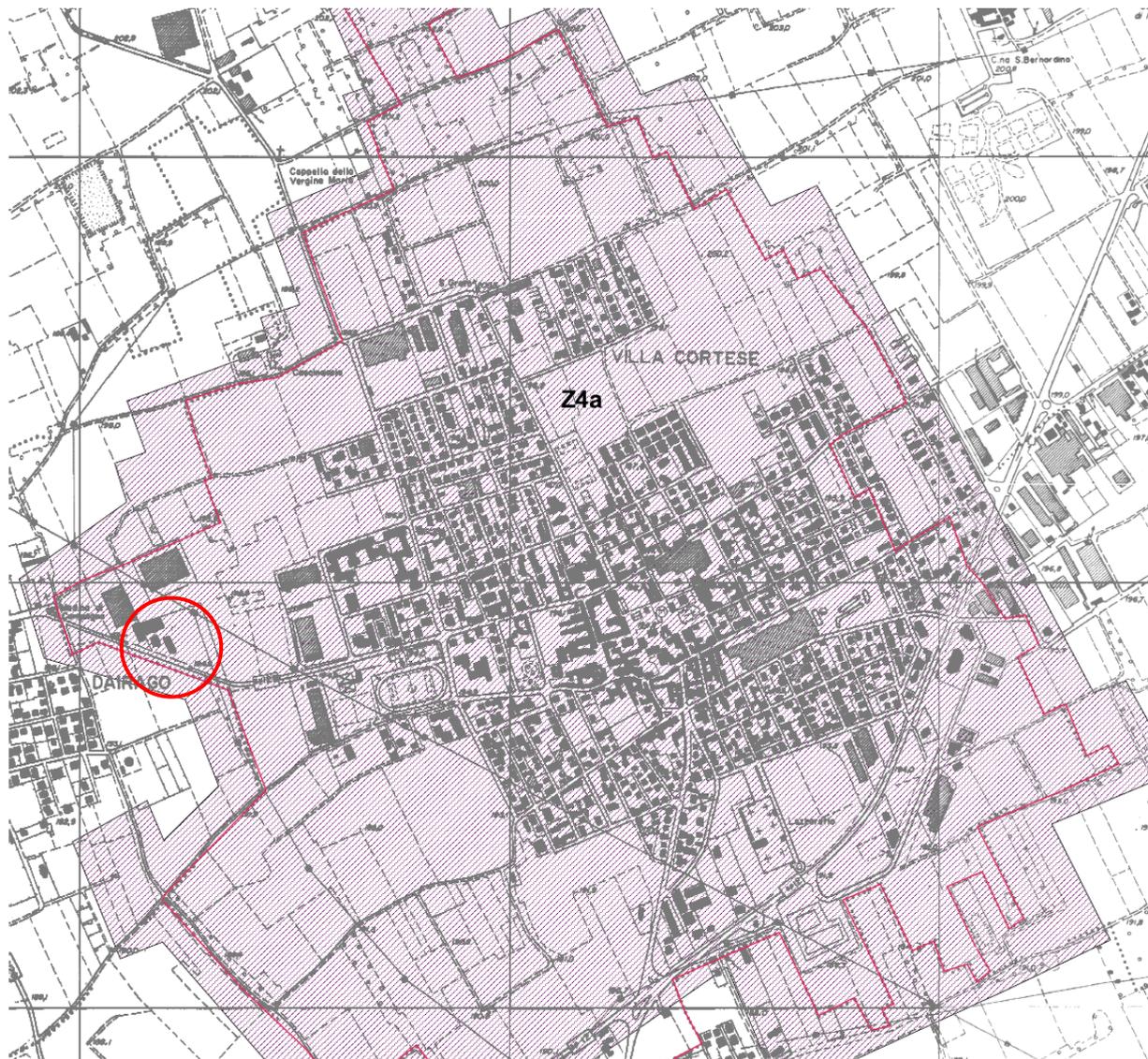
La classificazione utilizzata ha il compito di fornire:

- le indicazioni di massima sulle varie destinazioni d'uso,
- gli elementi da valutare per gli interventi di piano
- le indagini da prescrivere (geologiche geotecniche, etc.) in sede di progettazione dei singoli interventi
- le direttive per programmare eventuali opere di riduzione di rischi potenziali
- le direttive per programmare controlli/verifiche periodici di fenomeni in atto.

Nella fascia di territorio preso in considerazione, entro la quale è compresa l'area oggetto del presente studio (Ambito di Variante) è stata individuata una sola classe di fattibilità geologica:

- ***Classe 1 (bianca) : Fattibilità senza particolari limitazioni.***

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni a variazione di destinazione d'uso e per le quali dovrà essere applicato il D.M. 11.03.88 e la successiva DGR n. 42 del 20 Febbraio 2018.



Carta dei Vincoli

LEGENDA

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

 CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

 Area di intervento

Scenari di Pericolosità Sismica Locale

 Zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi soggette ad amplificazioni litologiche e geometriche

I valori soglia del Fattore di amplificazione (Fa) indicati dalla scheda regionale nel comune di Villa Cortese per suoli di tipo B sono di 1.4 e di 1.7, rispettivamente per edifici con periodo inferiore a 0.5s (bassi e rigidi) e superiore a 0.5s (edifici alti ed elastici).

L'applicazione di un'analisi sismica di 2° Livello su basi generali ha dato come risultato che i valori di Fa calcolati sono più bassi di quelli forniti dalla Regione Lombardia, per tutti gli edifici, con periodo inferiore o superiore a 0.5s. Pertanto, la normativa è da ritenersi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi risulta applicabile lo spettro previsto dalla normativa vigente.

Tuttavia, da un punto di vista cautelativo, in caso di progettazione ed esecuzione di edifici strategici e rilevanti, nonché ristrutturazione di edifici strategici e rilevanti già esistenti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), dovrà essere realizzata un'analisi sismica di 2° Livello dedicata e, nel caso il valore di Fa risultasse superiore al valore soglia corrispondente, si dovrà procedere con l'approfondimento di 3° Livello; oppure, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

9 - VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA DELL'INTERVENTO RISPETTO ALLA RELAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Da quanto risulta dallo Studio geologico a corredo del PRG comunale, aggiornato secondo le nuove normative di cui alla d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374, " *Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di governo del territorio* , per l'area di studio, è possibile definire quanto segue:

- L'area presenta una superficie pianeggiante con condizioni generali di soggiacenza della falda non prossime al p.c. (che andranno comunque verificate in sede progettuale);
- le caratteristiche litostratigrafiche del substrato verificate nell'intorno mediante indagini puntuali, hanno fatto rilevare la presenza di livelli sabbioso-limosi entro i primi 2÷3 metri di profondità che penalizzano le caratteristiche geomeccaniche del terreno e che potranno essere neutralizzati con opportuni accorgimenti in sede costruttiva;
- All'area oggetto di studio è stata assegnata **Classe di fattibilità geologica I** .

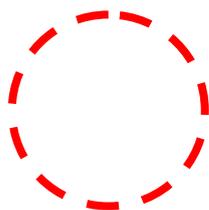
Nell'area interessata dalla variante di destinazione d'uso non si riscontrano pertanto particolari controindicazioni, tali da precluderne l'urbanizzazione e l'edificabilità, fatte salve le prescrizioni e gli indirizzi per le classi di Fattibilità Geologica espressi nel relativo Studio geologico e ambientale

Da quanto risulta dallo Studio geologico aggiornato secondo le nuove normative di adeguamento cui alla D.G.R 8/1566 del 22/12/05 " e dal fatto che l'intervento in oggetto non interviene sulle fondazioni e/o sulle parti strutturali dell'edificio, è possibile affermare che:

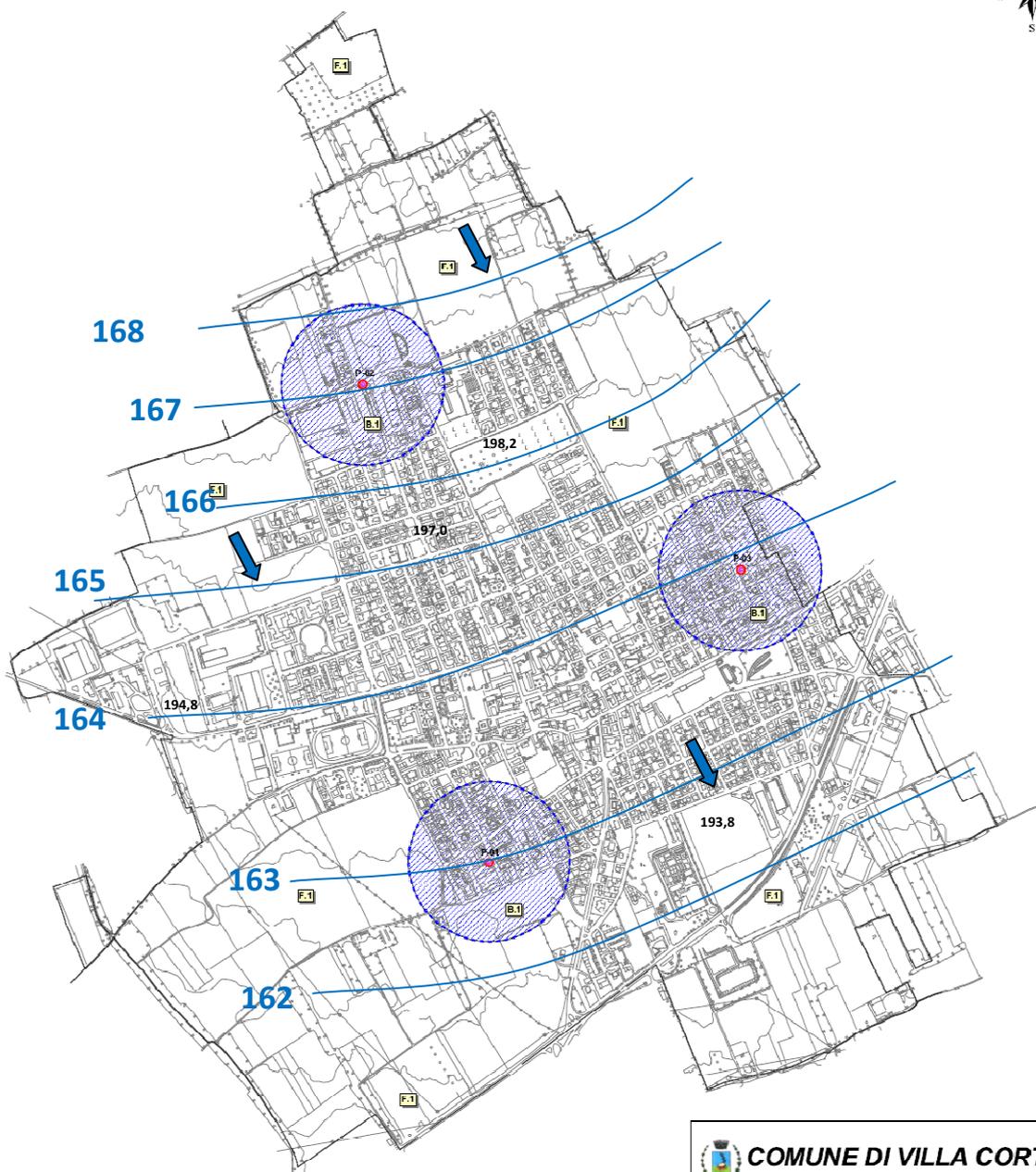
Nell'area interessata dalla variante di destinazione d'uso non si riscontrano pertanto particolari controindicazioni, tali da precluderne la fattibilità delle eventuali opere di ristrutturazione ed il cambio d'uso per ricavo di attività commerciale.

ESTRATTI DALLO STUDIO GEOLOGICO

- Carta idrogeologica ALL. 1
- Carta di prima caratterizzazione
geotecnica ALL. 2
- Carta Sismica ALL. 3
- Carta dei vincoli ALL. 4
- Carta di fattibilità ALL. 5



Delimitazione area di intervento
(indicata su ogni tavola)



 Direzione di falda
 Isofreatica

B: Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

-  B.1: Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile
-  B.1.1: Area di tutela assoluta delle captazioni destinate al consumo umano
-  B.1.2: Area di rispetto delle captazioni destinate al consumo umano

F: Altre aree da evidenziare: aree a debole o assente vulnerabilità geologica

-  F.1: Aree da debolmente attive a pianeggianti con fenomeni geologici ed idrogeologici non rilevanti.

 Confine Comunale

 **COMUNE DI VILLA CORTESE**
(Provincia di Milano)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
(ai sensi della Legge Regionale per il Governo del Territorio del 1/10/3/2005 n°12)

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO
(ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005 - n. 8/1566 e s.m.)



OCCETTO: **Carta Idrogeologica ALL. 1**

ALL. 1



PROVE GEOTECNICHE

Caratterizzazione geotecnica dei terreni a partire da - 2,0 m

a	b	c	d
e			

- a - Tipo di prova
- b - Angolo di attrito interno (gradi)
- c - Peso di volume (KN/mc)
- d - soggiacenza della falda (m)
- e - Litologia oltre - 2 m

■ Ubicazione prova penetrometrica

- 1 - Via G. Galilei - propr. G. BARLOCCO
- 2 - P.zza Del Carroccio - EDILSETTE Srl
- 3 - Via Don Milani - GEMMA Srl
- 4 - Via G. Buonarroti - propr. S. GUERINI
- 5 - Viale Dell'Industria - IMMA IMMOBILIARE Spa

COMUNE DI VILLA CORTESE
(Provincia di Milano)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

(ai sensi della Legge Regionale per il Governo del Territorio del 11/03/2005 n°12.)

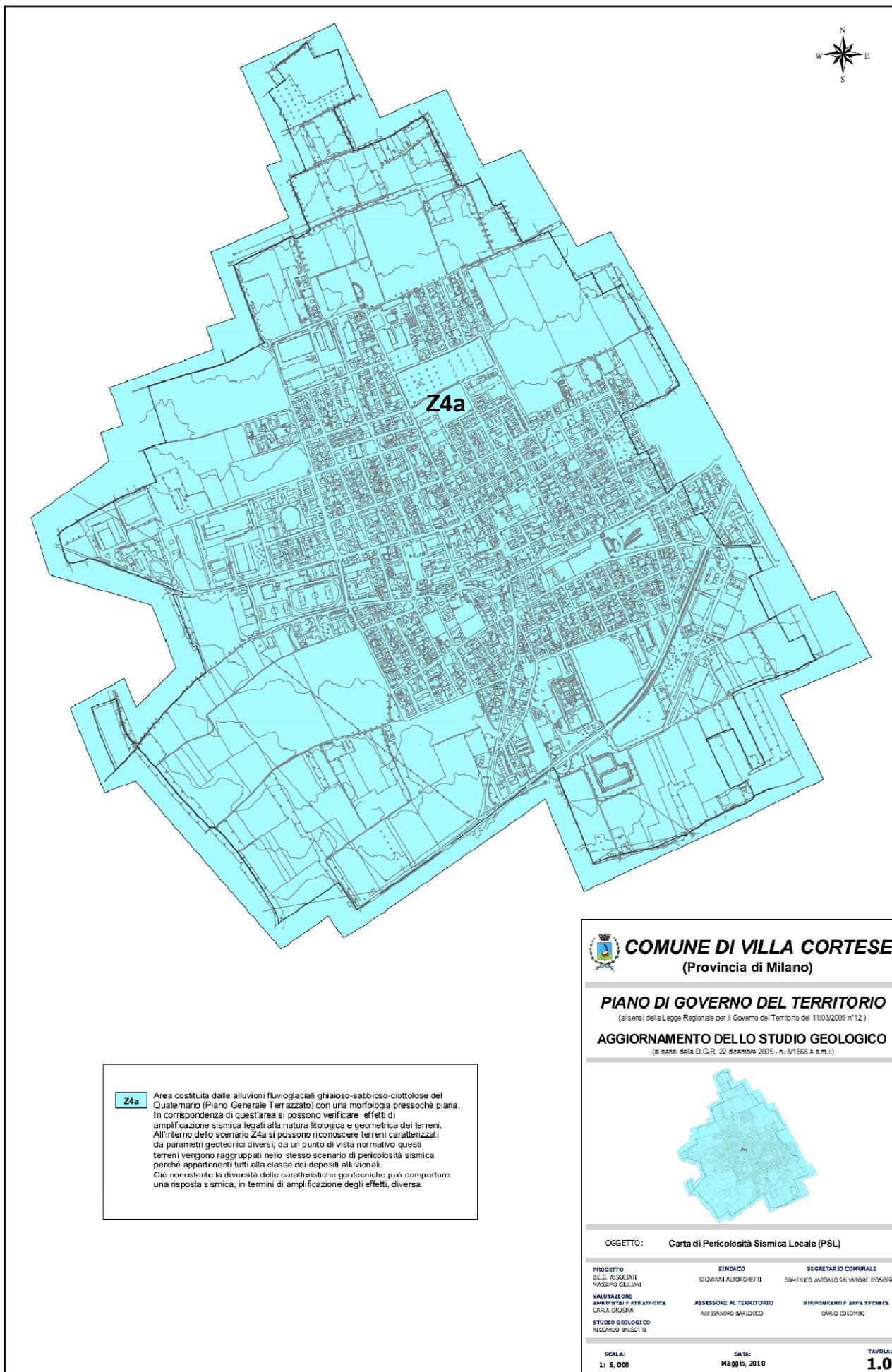
AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO

(ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005 - n. 8/1586 e s.m.l.)



OGGETTO: **Carta Geotecnica ALL. 2**

ALL. 2



Z4a Area costituita dalle alluvioni fluvio-glaciali ghiaioso-sabbioso-ciottolose del Quaternario (Piano Generale Terrazzato) con una morfologia pressoché piana. In corrispondenza di quest'area si possono verificare effetti di amplificazione sismica legati alla natura litologica e geometrica dei terreni. All'interno dello scenario Z4a si possono riconoscere terreni caratterizzati da parametri geotecnici diversi; da un punto di vista normativo questi terreni vengono raggruppati nello stesso scenario di pericolosità sismica perché appartenenti tutti alla classe dei depositi alluvionali. Ciò nonostante la diversità delle caratteristiche geotecniche può comportare una risposta sismica, in termini di amplificazione degli effetti, diversa.

COMUNE DI VILLA CORTESE
(Provincia di Milano)

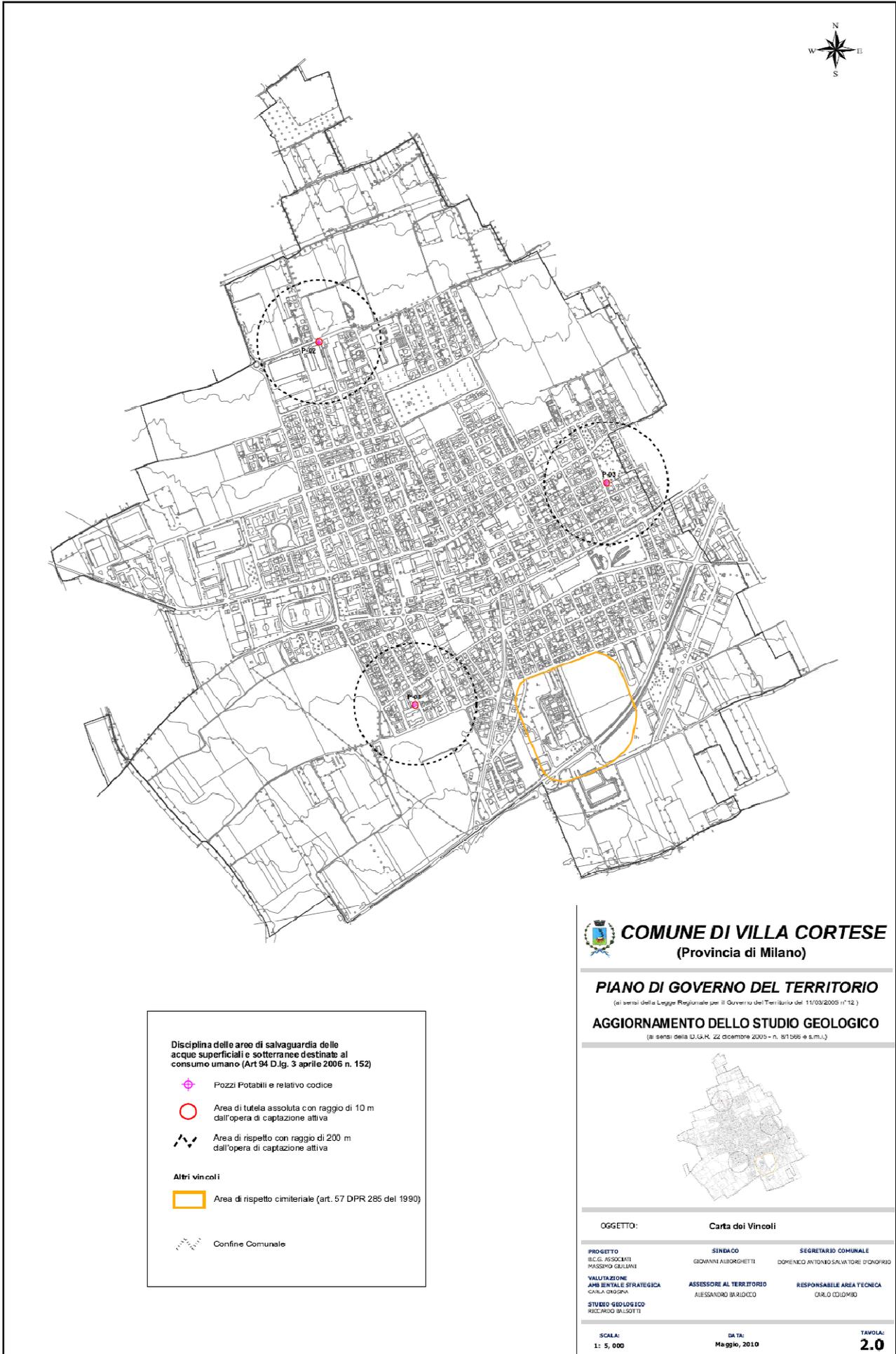
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
(ai sensi della Legge Regionale per il Governo del Territorio del 11/03/2005 n°12)

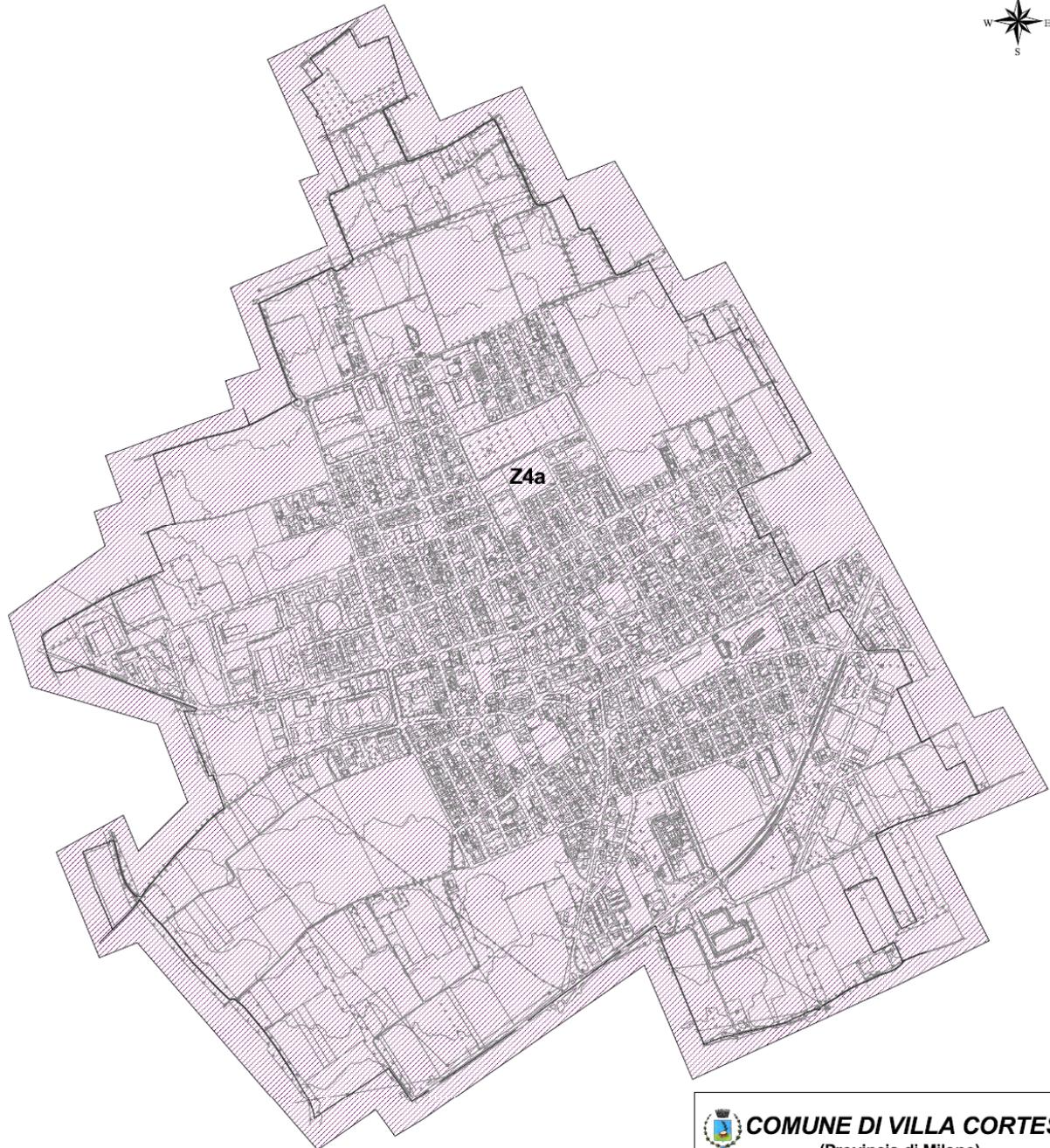
AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO
(ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005 - n. 8/1566 e s.m.i.)

OGGETTO: Carta di Pericolosità Sismica Locale (PSL)

PROGETTO S.E. ASSOLINI PIRELLA GALLINI	SINDACO GIOVANNI ALBORGHETTI	SEGRETARIO COMUNALE DOMENICO ANTONIO SALVATORE D'ONOFRIO
VALUTAZIONE AMBIENTALE E STRATEGICA CARLA GROSERA	ASSESSORE AL TERRITORIO ALESSANDRO BARDECCO	RISPONSABILE TECNICA CARLO COLOMBO
STUDIO GEOLOGICO RICORDO BRUSOTTI		

SCALA: 1: 5,000 DATA: Maggio, 2010 TAVOLA: 1.0





Z4a

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

Scenari di Pericolosità Sismica Locale

Z4a Zone di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi soggette ad amplificazioni litologiche e geometriche

I valori soglia del Fattore di amplificazione (Fa) indicati dalla scheda regionale nel comune di Villa Cortese per suoli di tipo B sono di 1.4 e di 1.7, rispettivamente per edifici con periodo inferiore a 0.5s (bassi e rigidi) e superiore a 0.5s (edifici alti ed elastici).
 L'applicazione di un'analisi sismica di 2° Livello su basi generali ha dato come risultato che i valori di Fa calcolati sono più bassi di quelli forniti dalla Regione Lombardia, per tutti gli edifici, con periodo inferiore o superiore a 0.5s. Pertanto, la normativa è da ritenersi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi risulta applicabile lo spettro previsto dalla normativa vigente.
 Tuttavia, da un punto di vista cautelativo, in caso di progettazione ed esecuzione di edifici strategici e rilevanti, nonché ristrutturazione di edifici strategici e rilevanti già esistenti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), dovrà essere realizzata un'analisi sismica di 2° Livello dedicata e, nel caso il valore di Fa risultasse superiore al valore soglia corrispondente, si dovrà procedere con l'approfondimento di 3° Livello; oppure, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

COMUNE DI VILLA CORTESE
 (Provincia di Milano)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

(ai sensi della Legge Regionale per il Governo del Territorio del 11/03/2005 n°12)

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO

(ai sensi della D.G.R. 22 dicembre 2005 - n. 81166 e s.m.l.)



OGGETTO: **Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano**

<p>PROGETTO B.C.E. ASSOCIATI MASSIMO GALLINI</p> <p>VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA CARLA CROSINA</p> <p>STUDIO GEOLOGICO RICCARDO ILLUSTRI</p>	<p>SINDACO GIOVANNI ALBORGHETTI</p> <p>ASSESSORE AL TERRITORIO ALESSANDRO BARLOGGIO</p>	<p>SEGRETARIO COMUNALE DOMENICO ANTONIO SALVATORE D'ONOFRIO</p> <p>RESPONSABILE AREA TECNICA CARLO COLOMBO</p>
--	---	--

SCALA: **1: 5,000** DATA: **Maggio, 2010** TAVOLA: **4.0**

**PIANTA DELL'EDIFICIO OGGETTO
DI CAMBIO D'USO**

