

**COMUNE DI SIZIANO**  
**Provincia di Pavia**



**PIANO CIMITERIALE**

Fascicolo n. **3**  
**STUDIO GEOLOGICO E SISMICO**

---

I progettisti  
dott. arch. Mario Mossolani  
dott. ing. Marcello Mossolani

Il Responsabile del Settore 3  
Gestione del patrimonio  
geom. Ziliano Fabbian

Il sindaco  
Donatella Pumo

---

**MI STUDIO**  
**MI MOSSOLANI**

via della pace 14 - 27045 casteggio (pavia) - tel 0383/890096 - fax: 0383/803683 - e-mail: [info@studiomossolani.it](mailto:info@studiomossolani.it)

# COMUNE DI SIZIANO

## Provincia di Pavia



# PIANO CIMITERIALE

---

I progettisti  
dott. arch. Mario Mossolani  
dott. ing. Marcello Mossolani

Il Responsabile del Settore 3  
Gestione del patrimonio  
geom. Ziliano Fabbian

Il sindaco  
Donatella Pumo

---

IM STUDIO  
IM MOSSOLANI

via della pace 14 - 27045 casteggio (pavia) - tel 0383/890096 - fax: 0383/803683 - e-mail: [info@studiomossolani.it](mailto:info@studiomossolani.it)

**COMUNE DI SIZIANO**

Provincia di Pavia

**PIANO CIMITERIALE****Indagine geologica-geotecnica e indagine sismica****INDICE**

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA: PREMESSA .....	2
TAVOLA 1. CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (SCALA 1: 5.000) .....	3
A - ASPETTI GEOLITOLOGICI, GEOMORFOLOGICI.....	3
B - ASPETTI SISMICI .....	4
TAVOLA 1 - CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA : INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO.....	6
TAVOLA 2. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1: 5.000).....	9
TAVOLA 2 - CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO.....	11
TAVOLA 3. CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA (SCALA 1: 5.000).....	14
TAVOLA 3 - CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA (SCALA 1: 5.000): INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO.....	15
TAVOLA 4. CARTA DEI VINCOLI (SCALA 1: 5.000) .....	18
TAVOLA 4 - CARTA DEI VINCOLI: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO .....	19
TAVOLA 5. CARTA DI SINTESI (SCALA 1: 5.000) .....	22
TAVOLA 5 - CARTA DI SINTESI: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO.....	23
TAVOLA 6. CARTA DI FATTIBILITA' (SCALA 1: 5.000) .....	26
CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA .....	26
NORME TECNICHE DI PREVENZIONE ANTISISMICA.....	27
TAVOLA 6 - CARTA DI FATTIBILITA': INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO .....	28

## **INDAGINE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA: PREMESSA**

Lo studio geologico che segue è tratto dal lavoro predisposto dal geologo dott. Alberto Pagano (COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI SIZIANO, IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 MARZO 2005, N.12) ai fini della redazione del PGT ed esso allegato, costituiti dai seguenti elaborati:

- **RELAZIONE TECNICA**
- **TAVOLE:**
  - TAV. 1. CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (Scala 1: 5.000)
  - TAV. 2. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (Scala 1: 5.000)
  - TAV. 3. CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA (Scala 1: 5.000)
  - TAV. 4. CARTA DEI VINCOLI (Scala 1: 5.000)
  - TAV. 5. CARTA DI SINTESI (Scala 1: 5.000)
  - TAV. 6. CARTA DI FATTIBILITA' (Scala 1: 5.000)

Nei paragrafi successivi verranno descritte le tavole con riferimento ai cimiteri di Siziano e le relative norme di applicazione.

## TAVOLA 1. CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA (SCALA 1: 5.000)

### A - ASPETTI GEOLITOLOGICI, GEOMORFOLOGICI.

Il territorio comunale di Siziano si trova inserito nel contesto geologico evolutivo della Pianura Padana.

Intense mutazioni climatiche dal *Pleistocene inferiore* (circa 1,8 milioni di anni fa), hanno movimentato la Pianura ed hanno caratterizzato la natura e la struttura dei depositi alluvionali in cui si trova modellata (Fig. 2, 3, 4, 5). La nota dominante del *Pleistocene* è infatti identificata dal ripetuto alternarsi di climi freddi (glaciazioni) e climi temperati. L'alternarsi delle condizioni climatiche è responsabile della periodica espansione e del successivo ritiro dei ghiacciai alpini.

Dal punto di vista morfologico il territorio comunale è rappresentato da un paesaggio pianeggiante che si estende tra i fiumi Ticino ad ovest e Adda ad est e che degrada con regolarità verso sud-est.

Questi terreni sono stati depositati nella fase di colmamento fluviale – fluvio-glaciale che ha interessato la pianura padana in corrispondenza dell'ultima fase glaciale (*Pleistocene Superiore*).

L'evoluzione morfologica postglaciale che ha interessato questo settore di pianura, è legata ancora prevalentemente a processi di origine fluviale.

La redazione della Tav. 1. CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA, rappresentata insieme con i dati geologici, illustra i concetti sopra esposti. Essa è derivata da una prima fase di analisi fotointerpretativa, finalizzata all'individuazione dei principali lineamenti geomorfologici (orli di scarpata, cambi di pendio, zone soggette ad erosione, ecc....), seguita a complemento dall'analisi delle cartografie predisposte nell'ambito del Piano Territoriale Paesistico Regionale (*Boll. Uff. Reg. Lombardia n. 20, Milano, Edizione speciale del 21 Maggio 1998*) integrate poi dalle verifiche e dalle osservazioni effettuate in campagna.

I canoni e le unità di paesaggio che contraddistinguono il territorio comunale, appartengono al paesaggio denominato della *fascia della Bassa Pianura (BP)*, delle *fasce fluviali*.

Al fine di fornire un preliminare inquadramento dell'area è stata redatta la CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA. E' stata utilizzata, come base, la CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (scala 1: 100.000), provvedendo successivamente ad effettuare un rilievo di controllo e verifica direttamente sul terreno.

Considerato l'inquadramento geologico regionale descritto e sulla base dei rilievi effettuati si evince che il territorio comunale risulta totalmente impostato su alluvioni limoso-argillose, datate *Olocene-Pleistocene superiore*.

Il territorio comunale si trova cartograficamente rappresentato nel FOGLIO n°59 della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA.

Nella cartografia geologica si individuano i seguenti litotipi:

- Q2a "Alluvioni dei terrazzi compresi fra la superficie dell' *Alluvium recente* e la superficie principale della pianura; per lo più si tratta di alluvioni deposte dopo una fase di erosione (*Alluvium antico* o *Diluvium tardivo*); localmente invece i terrazzi sono di pura erosione. Ghiaie e sabbie prevalenti." A tale zona corrisponde la fascia terrazzata adiacente al Fiume Lambro Meridionale con buona parte della Frazione di Gnignano.

- Q1r "Alluvioni della superficie principale della pianura: (*Diluvium recente*); talora ricoperte localmente da limi successivi, difficilmente distinguibili. Ghiaietto, sabbie e limo argilloso alterati nella parte superficiale; banchi di argilla. Dossi (d)."

A questa unità geolitologica corrisponde la quasi totalità del territorio comunale di SIZIANO.

## B - ASPETTI SISMICI

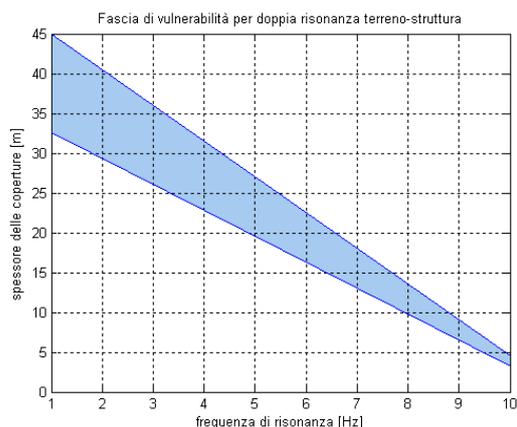
La tavola riporta i valori dell'indagine sismica sul territorio comunale.

Dalle misure effettuate nella zona oggetto di studio è emerso che le frequenze fondamentali di risonanza del sottosuolo nel campo di interesse ingegneristico sono legate ai sedimenti limosi sovrastanti depositi con sabbie prevalenti del primo sottosuolo.

E' inoltre emersa una  $V_s$  media misurata per le coperture sensibili di circa 120 m/s. In funzione dello spessore delle coperture sovrastanti gli strati rigidi si determinano frequenze di risonanza calcolabili in prima approssimazione sulla base della formula a  $f = V_s / 4h$ , con  $h$  pari allo spessore delle coperture. La coincidenza tra determinati spessori di copertura e le frequenze di vibrazione delle strutture determina la fascia di vulnerabilità indicata nella figura seguente per fenomeni di doppia risonanza terreno-struttura. La tipologia di suolo di fondazione risultante dalle prove geofisiche realizzate ed estrapolabili alle zone dell'urbanizzato del Comune di SIZIANO, è corrispondente alla CATEGORIA DI SUOLO C (Norme Tecniche per le Costruzioni D.M. 14/01/2008, ex DM 14/09/2005).

**CATEGORIA DI SUOLO C – SABBIE E GHIAIE MEDIAMENTE ADDENSATE, ARGILLE (NSPT 15-50; CU 70-250 KPA):  $V_{s30} = 180-360$  M/S**

**Tabella 1** - Inquadramento della CATEGORIA DI SUOLO PREVALENTE DEL COMUNE DI SIZIANO, AI SENSI O.P.C.M. N. 3274/2003.



**Tabella 2** - Comune di Siziano - Fascia di vulnerabilità per doppia risonanza terreno-struttura

Il confronto tra i valori di  $Fa$  ottenuti dalla valutazione di 2° livello ed i valori di soglia suggeriti dalla normativa indicano come la norma è generalmente in grado nei periodi valutati utili di tenere in considerazione gli effetti di amplificazione litologica rilevati nel territorio.

Eventuali effetti di amplificazione litologica sono comunque da considerarsi trascurabili essendo la probabilità del verificarsi di eventi sismici, con epicentro in questa parte del territorio di pianura, del tutto remota.

**Norme antisismiche**

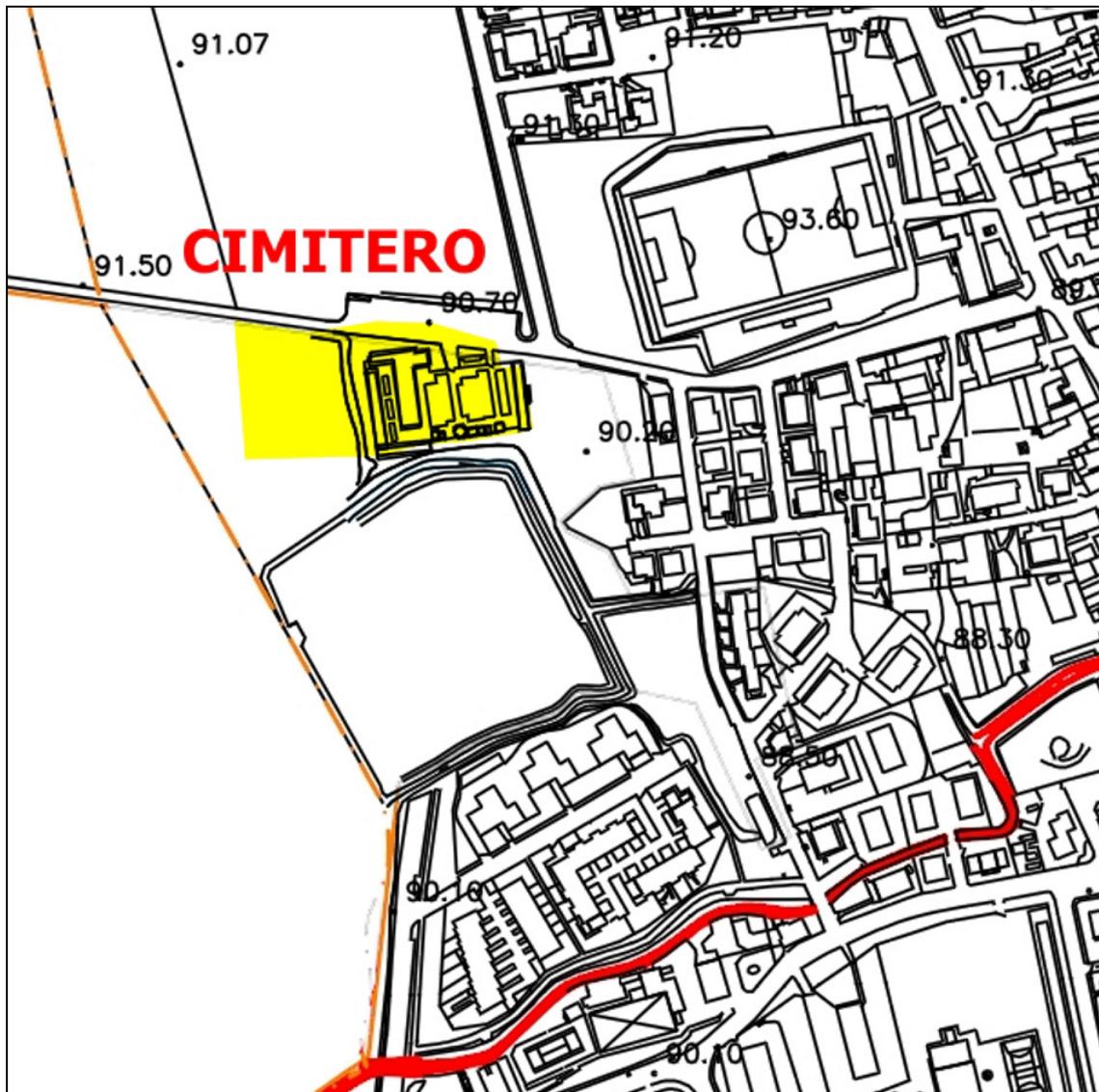
Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla normativa NTC 2008 E Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", si dovrà prevedere l'applicazione delle norme tecniche specifiche previste per la ZONA 3 in seguito alla DGR 2129 del 16/07/2014.

In fase di analisi strumentale, nelle località di verifica geofisica con misura del profilo delle onde di taglio Vs30, non sono emerse condizioni di amplificazione sismica locale.

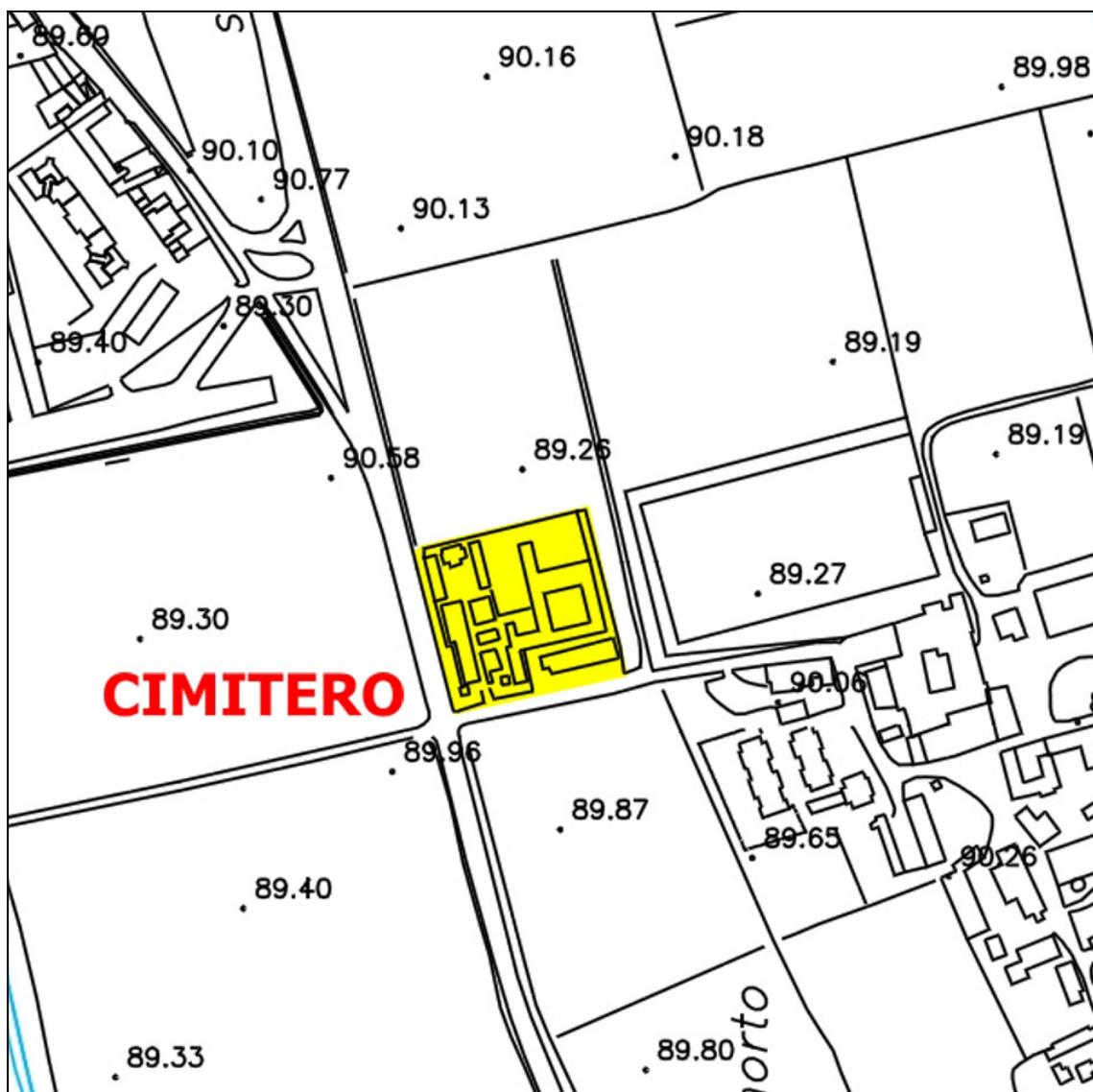
## TAVOLA 1 - CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA : INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO

TAVOLA 1. CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E PERICOLOSITA' SISMICA							
GEOLITOLOGIA							
	ALLUVIONI SUL FONDO DELLE INCISIONI FLUVIALI ATTUALI (Q2R). (ATTUALE) GHIAIE, SABBIE E LIMI.						
	ALLUVIONI ATTUALI SUL FONDO DELLE INCISIONI FLUVIALI (OLOCENE – ATTUALE) E ALLUVIONI DEI TERRAZZI COMPRESI FRA LA SUPERFICIE DELL'ALLUVIUM RECENTE E LA SUPERFICIE PRINCIPALE DELLA PIANURA (Q2A). GHIAIE E SABBIE PREVALENTI.						
	ALLUVIUM (O DILUVIUM) RECENTE (Q1R). ALLUVIONI DELLA SUPERFICIE PRINCIPALE DELLA PIANURA. RICOPERTE LOCALMENTE DA LIMI SUCCESSIVI, DIFFICILMENTE DISTINGUIBILI. GHIAIETTO, SABBIE E LIMO ARGILLOSO ALTERATI NELLA PARTE SUPERFICIALE; BANCHI DI ARGILLA. (PLEISTOCENE SUPERIORE)						
GEOMORFOLOGIA							
	ORLO DI SCARPATA MORFOLOGICA.						
	ANSA DI MEANDRO ABBANDONATA DAI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI, DI RECENTE INQUADRAMENTO MORFOLOGICO.						
	AREA AD EX CAVA DI GHIAIA E SABBIA. ATTUALMENTE RECUPERATA AD USO PESCA SPORTIVA.						
	CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI DEL RETICOLO IDRICO PRINCIPALE (FIUMI, RII).						
	CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI (RII, ROGGE, CANALI, CAVI) DI PARTICOLARE RILEVANZA TERRITORIALE. I CANALI SONO GENERALMENTE PROFONDI 1,5m–2,0 m E LARGHI 2–3 m. SVOLGONO RILEVANTE FUNZIONE IRRIGUA E DI SCOLO DELLE ACQUE METEORICHE DEI TERRENI AGRICOLI.						
PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE							
	UBICAZIONE DELLE MISURE GEOFISICHE DI MICROTREMORE SISMICO						
<table border="1" data-bbox="347 1397 1082 1480"> <thead> <tr> <th>Sigla</th> <th>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</th> <th>CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z4a</td> <td>Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi</td> <td>H2 livello di approfondimento 2'</td> </tr> </tbody> </table>	Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA	Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 livello di approfondimento 2'	
Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA					
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 livello di approfondimento 2'					
	LIMITE COMUNALE.						

### TAVOLA 1: CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA: LEGENDA



**TAVOLA 1: CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA: CIMITERO DI SIZIANO**



**TAVOLA 1: CARTA GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA PERICOLOSITA' SISMICA: CIMITERO DI CAMPOMORTO**

## TAVOLA 2. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1: 5.000)

Le acque sotterranee sono state studiate mediante sopralluoghi ai pozzi presenti sul territorio con misure freaticometriche, raccolta di dati litostratigrafici e ricostruzione di massima delle isopieze caratteristiche della zona.

Per una caratterizzazione della dinamica idrogeologica dell'area e per acquisire una conoscenza puntuale circa l'attuale andamento della piezometria, è stato svolto un censimento dei punti d'acqua. La profondità della falda può variare nel tempo in relazione all'equilibrio dinamico tra l'entità dell'alimentazione della falda (data dalle precipitazioni e dalle pratiche irrigue in agricoltura) e l'emunzione della stessa.

La soggiacenza media della falda nel territorio (luglio 2001) è generalmente di 1.5-2.0 m. L'oscillazione dell'altezza della falda durante l'anno, è di circa 1.0 metri (con minimo in marzo-aprile e massimo tra giugno ed agosto), influenzata notevolmente anche dall'azione di ricarica artificiale generata dal colmamento dei terreni a risaia. Le oscillazioni della falda risultano comunque smorzate dall'azione regolatrice operata dai fossi e dai canali. Infatti, essendo il territorio in studio ubicato a valle a sud della linea dei fontanili, le variazioni verso l'alto del livello di falda sono attenuate dalla maggiore emissione d'acqua da questi che viene poi smaltita dall'effetto *trincea drenante* dei numerosissimi canali scolmatori.

Il verso di deflusso generale della falda è da nord ovest a sud sud-est, con gradiente pari a circa 0.005. L'andamento del percorso sotterraneo delle acque decorre seguendo l'asse di drenaggio principale costituito dal Fiume Po.

A proposito dell'altezza del livello raggiunto occasionalmente dalla falda, sono state riscontrate criticità costituite dall'infiltrazione nei piani interrati (autorimesse, cantine) d'acqua di falda superficiale, in occasione del colmamento primaverile dei terreni adiacenti.

Tali situazioni si sono verificate in alcuni dei fabbricati civili ubicati nel settore nord-ovest dell'abitato.

Risultando morfologicamente ondulata, seppure debolmente, la superficie topografica del territorio comunale, specie nelle zone dell'abitato e vicine, non si ritiene opportuno in questa sede individuare delle quote indicative o delimitare aree in cui vietare la realizzazione di seminterrati e cantine. Ciò presupporrebbe studi di specifico dettaglio che esulano dal fine della presente ricerca. Nel caso di scelte effettuate con indicazioni per aree relativamente vaste ed eterogenee si comporterebbero limitazioni costruttive eccessivamente restrittive.

Si sottolinea inoltre, il fatto che a causa delle caratteristiche del sottosuolo costituito da una alternanza di livelli permeabili ed impermeabili, non è da escludere che durante i periodi di irrigazione dei fondi agrari o di intense precipitazioni atmosferiche, si possano formare delle falde sospese localizzate. Pertanto saranno necessarie verifiche puntuali nelle aree che dovessero essere destinate ad opere di carattere urbanistico.

Utilizzando la colonna stratigrafica dei pozzi comunali reperiti, realizzando alcune correlazioni con quelle di pozzi pubblici limitrofi (Allegato 2. Colonne Stratigrafiche locali), è stato possibile effettuare una ricostruzione interpretativa del sottosuolo. L'assetto idrogeologico comunale appare costituito da più falde idriche, sovrapposte. Tale ricostruzione è stata effettuata raggruppando e correlando gli strati litologici meno potenti ed indicandoli con la stessa simbologia dei litotipi prevalenti.

Dalla comparazione delle stratigrafie disponibili e da alcune considerazioni sull'assetto generale della zona è stata ricostruita la successione litostratigrafica ed è stata definita la geometria degli acquiferi di importanza regionale e dei livelli impermeabili di separazione. Dall'esame dei dati è possibile riconoscere per la zona una struttura idrogeologica costituita da diverse unità idrogeologiche all'interno delle quali sono ubicati tre probabili acquiferi principali.

**1° ACQUIFERO.** Si estende da 0 fino a 13-15 m di profondità.

Dal punto di vista litologico si hanno ghiaie e sabbie prevalenti con subordinate lenti di limi ed argille.

Tra 13-15 m fino a 18-20 m dal piano campagna si trova un livello di argille e sabbie fini. In generale presenta buona continuità laterale con spessori generalmente costanti anche se in alcune perforazioni per pozzi per acqua non è stato rinvenuto.

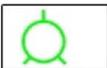
**2° ACQUIFERO.** Il livello di falda di quest'acquifero non appare distinto dal primo o presenta caratteristiche semiartesiane in relazione della posizione dei punti di misura. Presumibilmente questi due primi acquiferi sono in comunicazione in alcuni punti di disomogeneità del setto separatore. Inoltre i due acquiferi, in misura minore, sono messi in comunicazione dalla presenza di pozzi i cui filtri sono posizionati a diverse profondità mettendo così in costante comunicazione le relative acque.

Dal punto di vista litologico si hanno sabbie e ghiaie prevalenti con lenti di limi ed argille ad andamento laterale molto discontinuo fino alla profondità di circa 57-60 m.

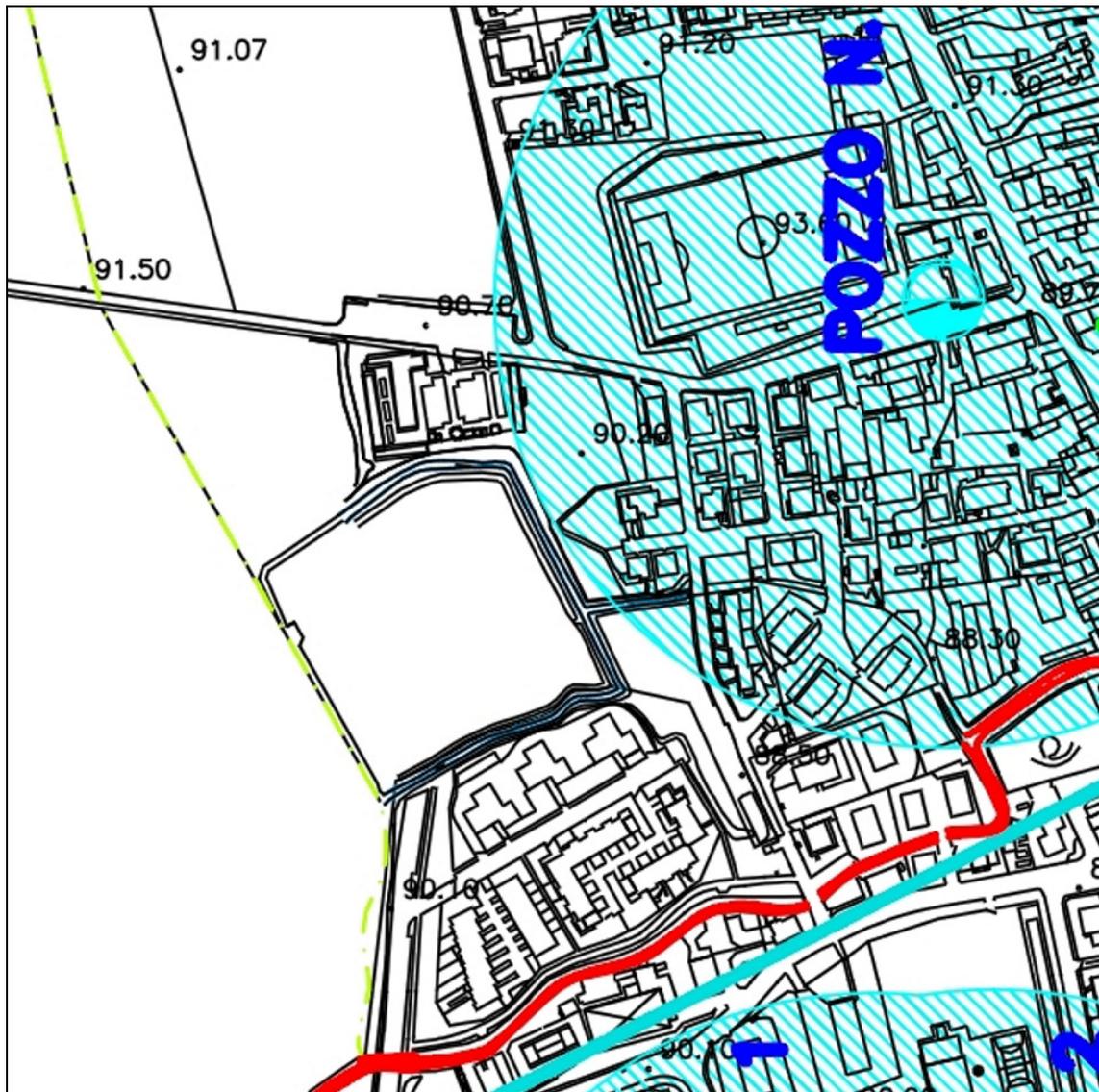
**3° ACQUIFERO.** E' costituita da una falda di tipo artesiano, in pressione, ubicata in sabbie e ghiaie molto fini.

I dati disponibili da altre misurazioni e pubblicazioni scientifiche indicano, per quanto riguarda l'oscillazione del livello della falda secondo cicli pluriennali oscillazioni dell'ordine di  $\pm 1.0$  m. Le annate 1987-88 si configurano come il periodo secco di massima *soggiacenza* del livello registrato negli ultimi decenni; l'anno 1997 rappresenta invece il termine di un ciclo a maggiori precipitazioni con registrazione quindi di un livello di minima *soggiacenza*.

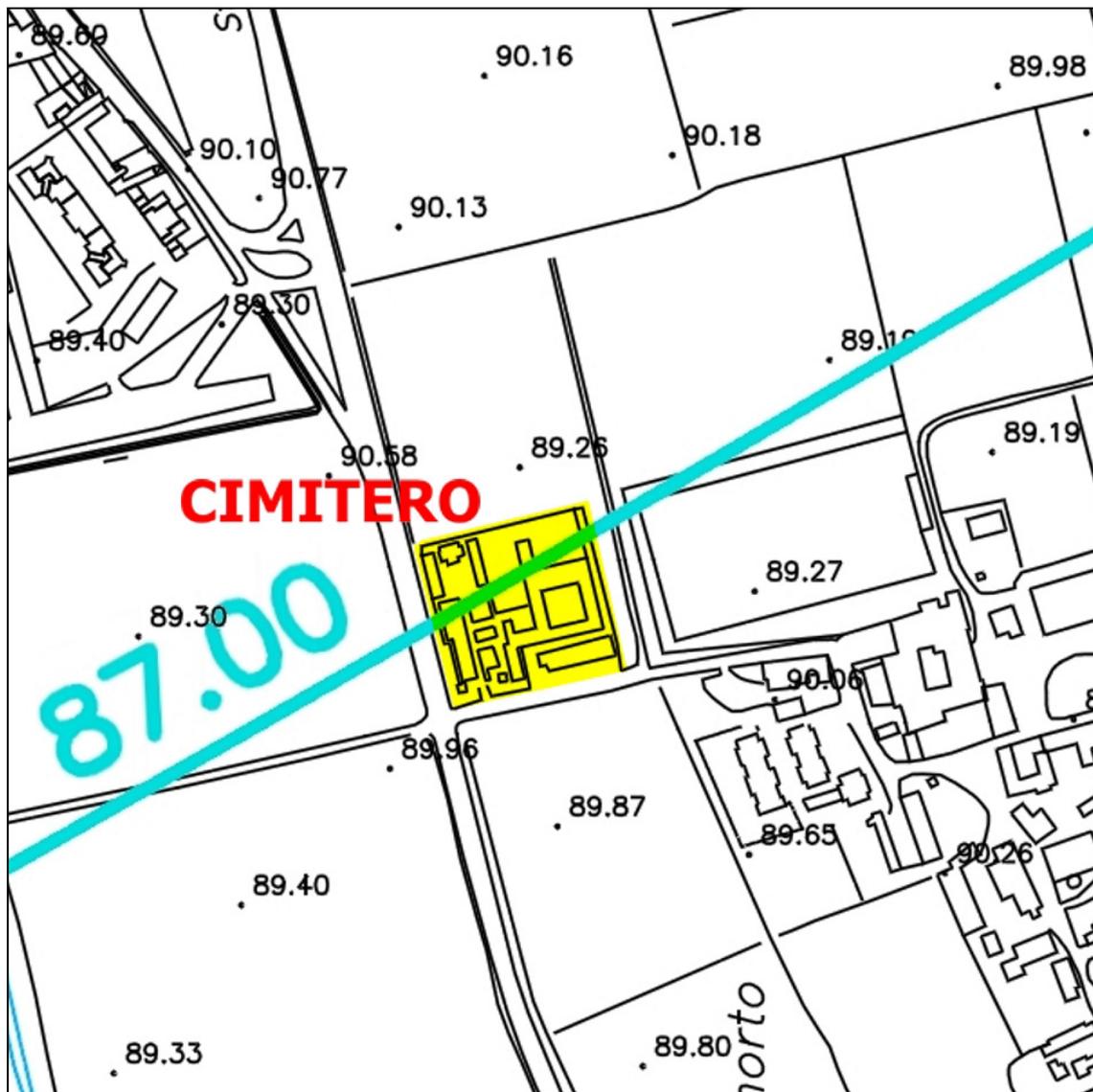
## TAVOLA 2 - CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO

TAVOLA 2. CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO	
<b>IDROGEOLOGIA</b>	
	LINEA ISOPIEZOMETRICA. QUOTA [M] S.L.M.
	VERSO DI SCORRIMENTO GENERALE DELLA FALDA FREATICA.
	POZZO AD USO PUBBLICO IDROPOTABILE. E' INDICATA LA FASCIA DI RISPETTO [RAGGIO 200 M DAL POZZO] D.LGS 152/99; D.LGS 158/00.
	POZZO IDRICO AD USO PRIVATO, USO INDUSTRIALE, IGIENICO.
<b>IDROGRAFIA</b>	
	CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI PRINCIPALI (FIUMI, RII) [RIP]. DGR 7/7868 2002; DGR 7/13950; L.R. 1/2000.
	CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI (RII, ROGGE, CANALI, CAVI) DI PARTICOLARE RILEVANZA TERRITORIALE. I CANALI SONO GENERALMENTE PROFONDI 1,5m-2,0 m E LARGHI 2-3 m. SVOLGONO RILEVANTE FUNZIONE IRRIGUA E DI SCOLO DELLE ACQUE METEORICHE DEI TERRENI AGRICOLI. NON ESISTONO SUL TERRITORIO COMUNALE CORSI D'ACQUA DEL RETICOLO IDROGRAFICO MINORE, AI SENSI DGR 7/7868 2002; DGR 7/13950; L.R. 1/2000.
	LAGHETTO DI EX CAVA PER AFFIORAMENTO DELLA FALDA IDRICA SUPERFICIALE.
	LIMITE COMUNALE

### **TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1: 5.000) - LEGENDA**



**TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1: 5.000) – CIMITERO DI SIZIANO**



**TAVOLA 2: CARTA IDROGEOLOGICA E DEL RETICOLO IDROGRAFICO (SCALA 1: 5.000) – CIMITERO DI CAMPOMORTO**

### TAVOLA 3. CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA (SCALA 1: 5.000)

La caratterizzazione geotecnica del territorio è stata realizzata utilizzando dati diretti relativi a caratterizzazioni geotecniche di contesti specifici. In genere, i terreni appartenenti a questi depositi alluvionali di epoca *recente* e costituiti per i primi metri di profondità dal piano campagna da limi che hanno i seguenti parametri geotecnici:

STRATO		I	II	III	IIIa*
Profondità mt. dal p.c.	da mt.	0.0	1.0-1.5	3.0-4.0	4.5
	a mt.	1.0-1.5	3.0-4.0	11.0	7.0
Valori caratteristici di Rp	Kg/cm <sup>q</sup>	10-130	2-10	40-60	15-25
Natura prevalente dello strato		-	coesiva	incoerente	incoerente
Peso di volume	$\gamma_t$ (t/mc)	1,80	1,70	1,80	1,80
Peso di volume immerso	$\gamma_i$ (t/mc)	0.8	0.7	0.8	0.8
Coesione non drenata	$C_u$ (t/mq)	-	1-2.5	0	0
Angolo di attrito non drenato	$\varphi_u$	-	0	30-35	26-28
Coesione efficace	$c'$ t/mq	-	0	0	0
Angolo di attrito efficace	$\varphi^\circ$	-	20-24	30-35	26-28
Modulo di compressione	E kg/cm <sup>q</sup>	-	25-35	200-350	100-150
Modulo di compressibilità volumetrica	$m_v$ (cmq/Kg)	-	0,04	0.001	0.01

Parametri geotecnici caratteristici. (I, II, III, IIIa = primi strati del sottosuolo indagati, 7 m totali).

permeabilità, per porosità primaria, scarsa o molto bassa,  $K = 10^{-4} - 10^{-6}$  cm/s.

Sulla validità e sulla attendibilità dei parametri geotecnici sopra descritti, vanno comunque aggiunte alcune considerazioni al fine di un loro corretto impiego:

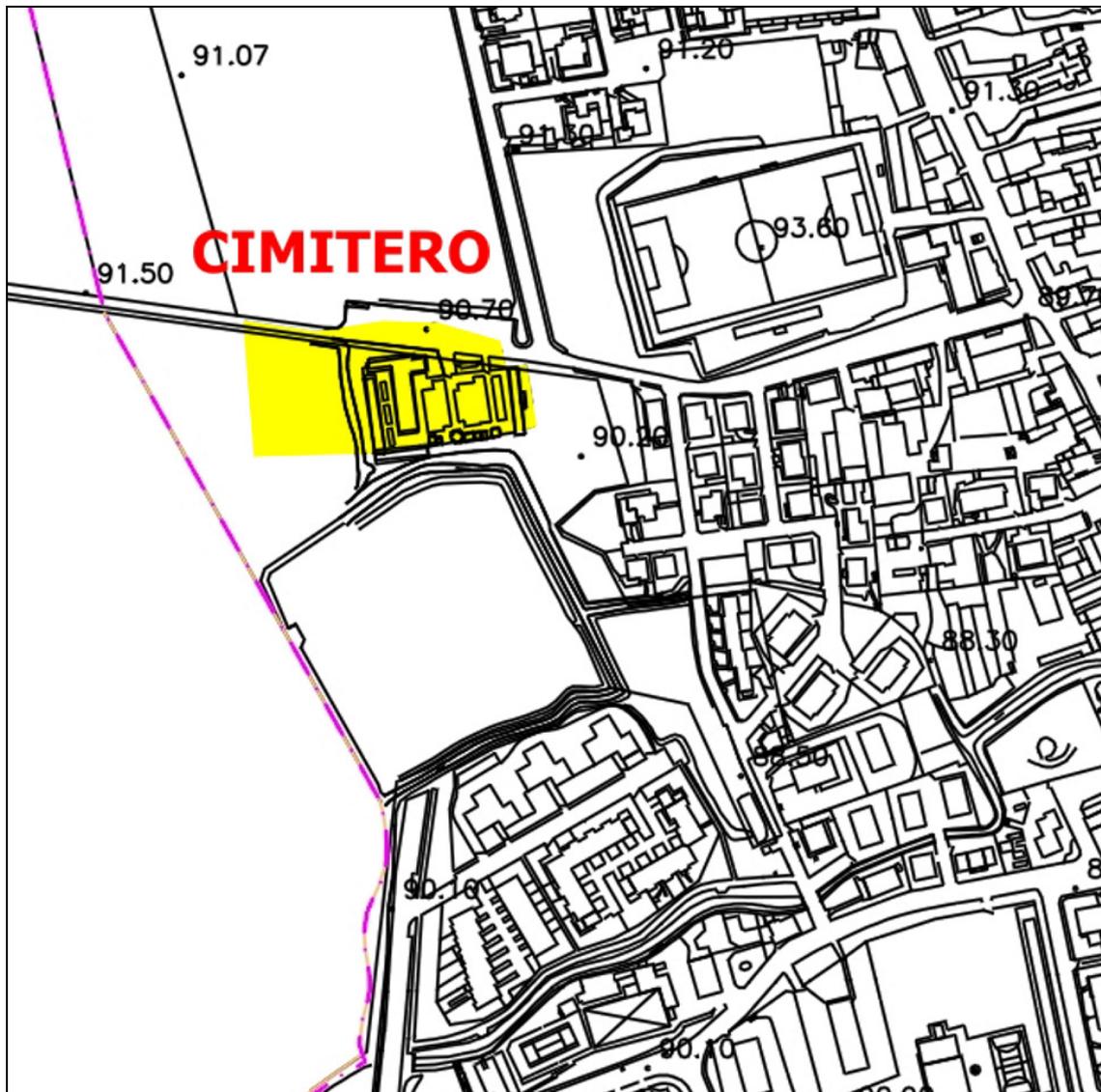
- non sono stati valutati i parametri geotecnici relativi al terreno vegetale, il quale in genere viene asportato completamente, per uno spessore di circa 0.5 - 1.0 m, al fine di evitare cedimenti dovuti all'effetto di degradazione e di rimaneggiamento superficiale;
- i valori riportati sono medi, indicando uno spettro di variabilità all'interno dei quali i progettisti possono valutare opportuni approfondimenti conoscitivi e calcoli fondazionali;
- la verifica delle caratteristiche tecniche dei terreni dovrà comunque essere fatta attraverso prove e misure puntuali, mirate per i tipi di terreni descritti, a seconda delle tipologie da edificare sul territorio e nel rispetto del DM 14/01/2008, *Testo Unico sulle Costruzioni*. Occorre quindi un'indagine preventiva dello stato del sottosuolo anche per edifici tra loro adiacenti.

Le zone d'indagine indicano la presenza di terreni con caratteristiche geotecniche di portanza delle fondazioni *discrete-scarse* nei primi metri di profondità. Nel complesso tali terreni sono da considerarsi *discreti* dal punto di vista dell'edificabilità.

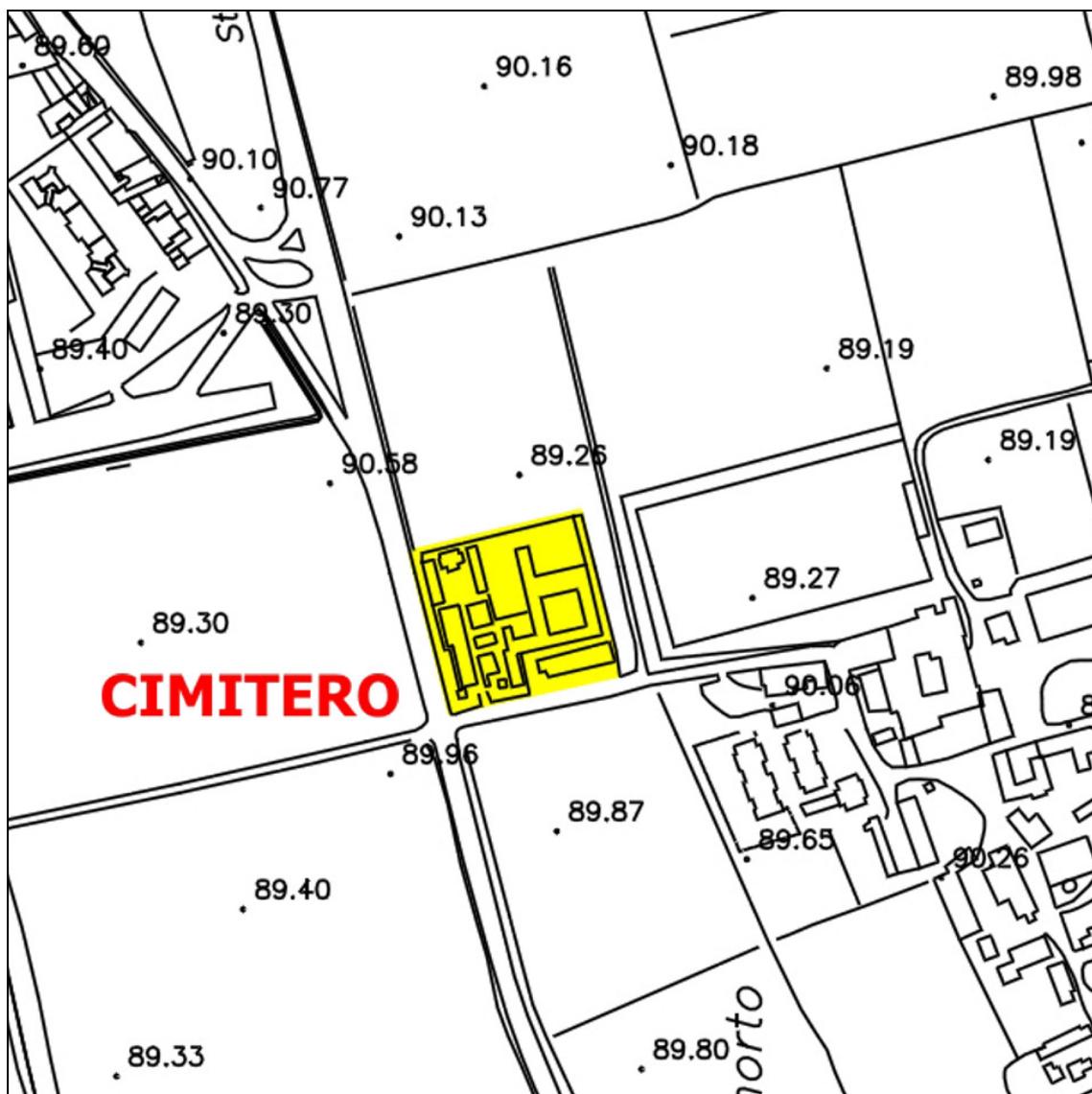
### TAVOLA 3 - CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA (SCALA 1: 5.000): INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO

TAVOLA 3. CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA				
GEOTECNICA				
	LIMI E LIMI SABBIOSI CON SCARSO O ASSENTE SCHELETRO CIOTTOLOSO. DRENAGGIO SCARSO. (ZONE AD ALVEO ATTIVO DEI CORSI D'ACQUA).			
	LIMO, LIMO SABBIOSO. DRENAGGIO SUPERFICIALE SCARSO, O ASSENTE.			
	PROVA PENETROMETRICA SCPT. N° RIFERIMENTO.			
LITOLOGIA DI RIFERIMENTO: LIMI SABBIOSI.				
GAMMA	GAMMA SAT.	ATTRITO EFFETTIVO	COESIONE EFFETTIVA	PERMEABILITA' IDRAULICA ALL'INFILTRAZIONE
(1.6-1.9)t/mc	(1.8-2.0)t/mc	25-32	(0.0-0.2)Kg/cmq	(10 x E-7) m/s
GAMMA = PESO DI VOLUME DEL TERRENO [t/mc]				
GAMMA SAT. = PESO DI VOLUME SATURO DEL TERRENO [t/mc]				
ATTRITO EFFETTIVO DEL TERRENO [°]				
COESIONE EFFETTIVA DEL TERRENO [kg/cm <sup>q</sup> ]				
GEOPEDOLOGIA				
	ENTISUOLI, INCEPTISUOLI (TYPIC UDORTHENTS, DYSTRIC EUTROCREPTS)			
	ALFISUOLI, ENTISUOLI, INCEPTISUOLI (TYPIC HAPLUDALFS, DYSTRIC EUTROCREPTS)			
	ALFISUOLI, ENTISUOLI, INCEPTISUOLI (TYPIC HAPLAQUEPTS, HAPLUDALFS, ACQUIC EUTROCREPTS)			
	LIMITE COMUNALE			

### TAVOLA 3: CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA: LEGENDA



**TAVOLA 3: CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA:  
CIMITERO DI SIZIANO**



**TAVOLA 3: CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA, GEOPEDOLOGICA: CIMITERO DI CAMPOMORTO**

## TAVOLA 4. CARTA DEI VINCOLI (SCALA 1: 5.000)

Nel territorio comunale di SIZIANO gode di "vincolo paesaggistico" il Fiume Lambro Meridionale e le relative rive per una fascia di 150 m ciascuna. Ciò in forza del D.LGS. 22/01/2004.

Tali aree, quindi, sono indicate espressamente dalla legge come meritevoli di tutela e pertanto da proteggere da ogni intervento distruttivo a qualsiasi titolo proposto. Tali vincoli però *"non si applicano alle zone A, B e, limitatamente alle parti ricomprese nei piani pluriennali di attuazione, alle altre zone, come delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del D.M. 1444, e nei comuni sprovvisti di tali strumenti, ai centri perimetrati ai sensi dell'art. 18 della Legge n. 865 del 22/10/1971"*. Fuori da tali aree e per le autorizzazioni di competenza comunale, come stabilito dalla L.R. 18/97, la necessaria autorizzazione è rilasciata con atto prodotto dal comune.

Per quanto riguarda le acque pubbliche, come stabilito dal R.D. 523/1904 art. 96, lettera f, in cui si stabilisce che per quelle aree dove manca una disciplina locale relativamente a "fabbriche e scavi", sia osservata una fascia di rispetto di 10 metri di larghezza in corrispondenza di ciascuna sponda del corso d'acqua.

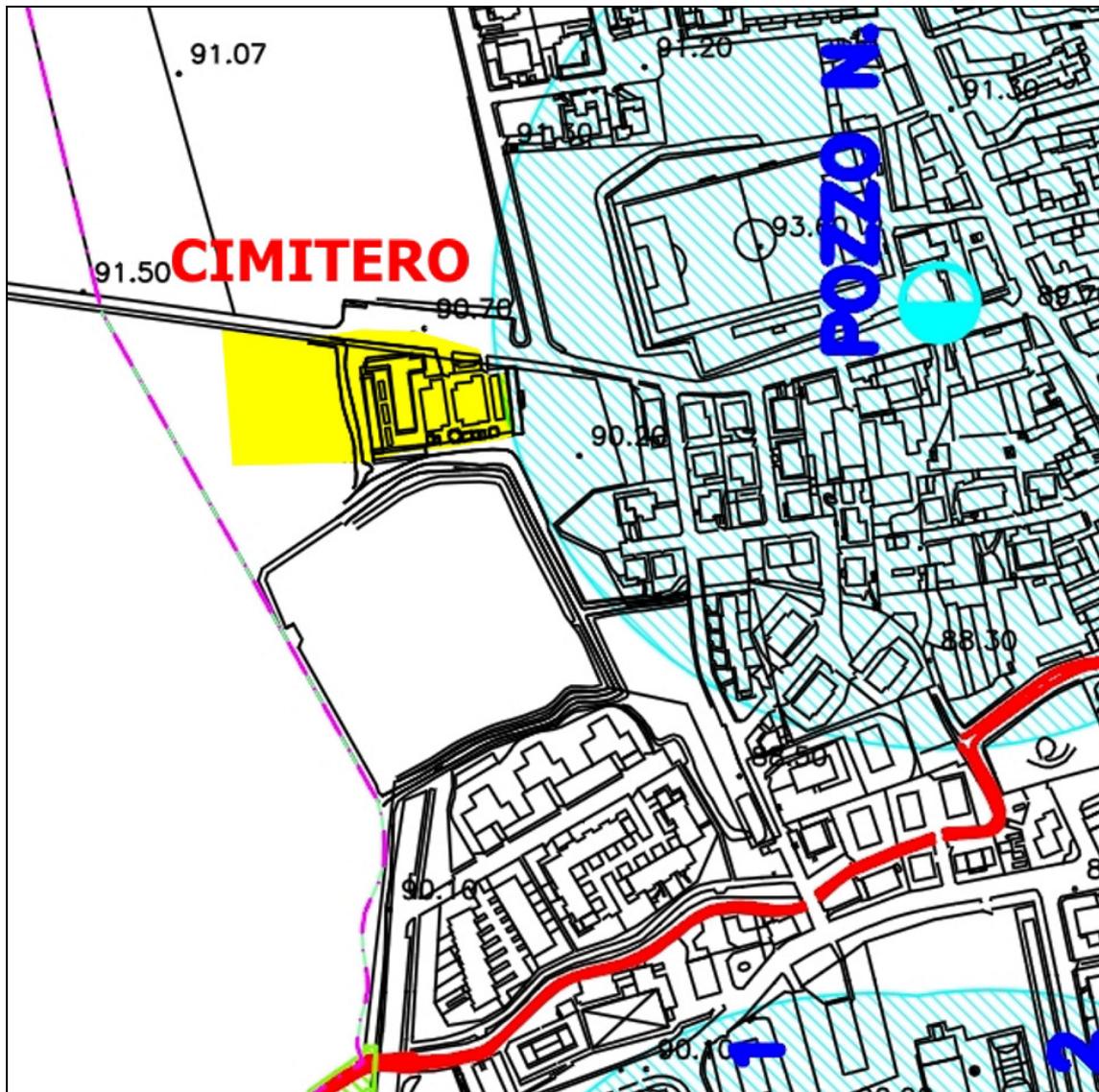
Per i canali di bonifica e per le loro opere di pertinenza, le attività vietate e quelle consentite previa autorizzazione sono stabilite dal Regolamento R.D. 08/05/1904 n° 368 *"sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi"*.

In riferimento al vigente PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA - D.C.R. n. VIII/344 del 20/02/07 (Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia, 2° Suppl. Straordinario, 29 marzo 2007) - prevede l'attività di un polo estrattivo di sabbia e ghiaia nel territorio comunale. Si tratta dell'AMBITO g59, previsto dalla revisione del predetto piano. Il piano prevede la coltivazione dell'area, parte nel Comune di Vidigulfo parte nel Comune di SIZIANO, "per arretramento della scarpata locale che limita in sinistra la depressione in cui scorre la roggia Molino".

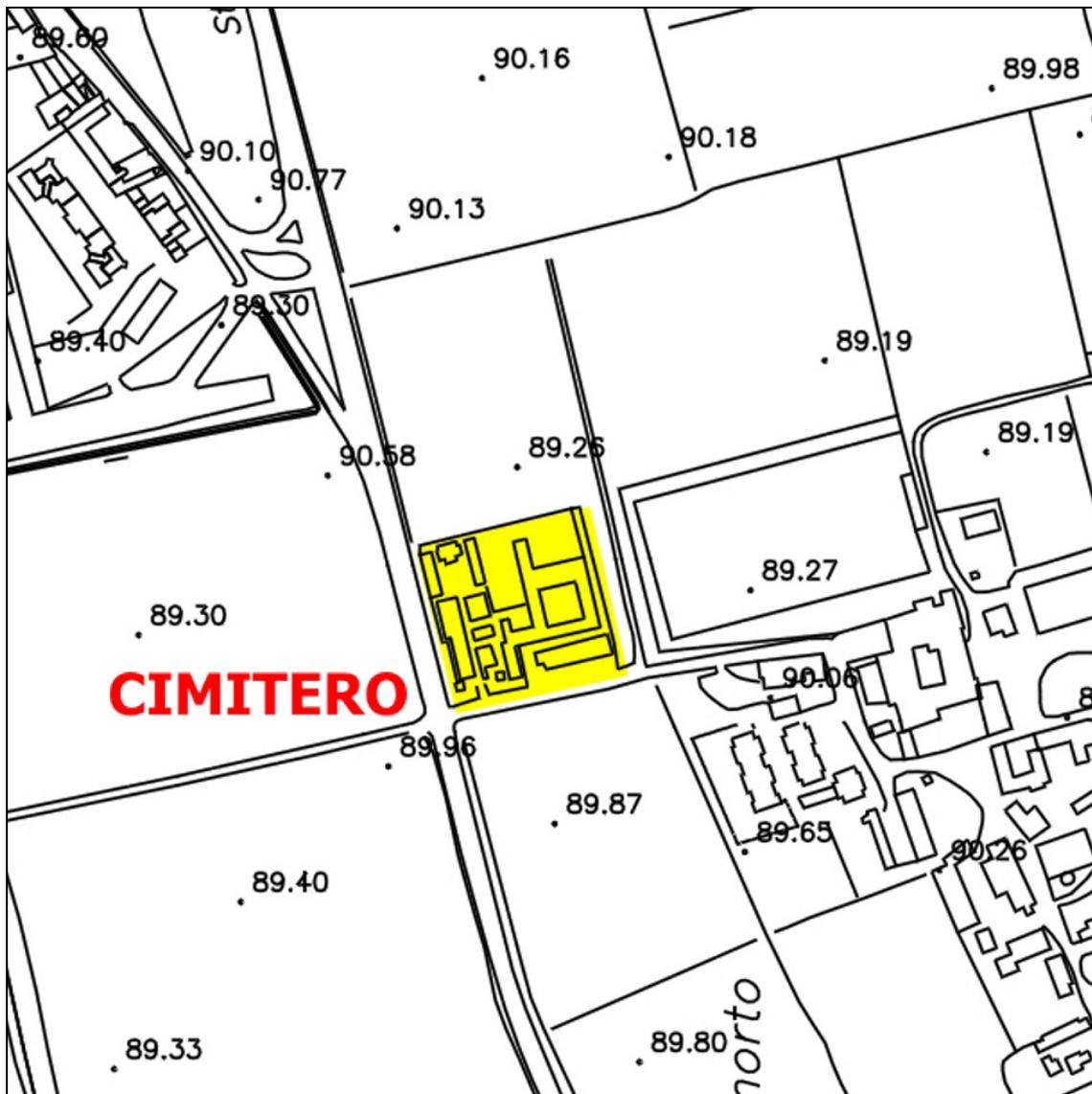
## TAVOLA 4 - CARTA DEI VINCOLI: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO

TAVOLA 4. CARTA DEI VINCOLI	
	FASCIA DI RISPETTO DEL FIUME LAMBRO MERIDIONALE (L. 431/1985). VINCOLO PAESAGGISTICO L. 1497/1939. E' SOTTOPOSTA A VINCOLO L'AREA OCCUPATA DAL FIUME E FASCIA COMPRESA FINO A 150 M DAL PIEDE ESTERNO DELL'ARGINE.
	CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI PRINCIPALI (FIUMI, RII) [RIP]. DGR 7/7868 2002; DGR 7/13950; L.R. 1/2000.
	FASCIA DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA PRINCIPALI [RIP]. E' INDICATA LA FASCIA DI 10 M DAL PIEDE DELL'ARGINE ESTERNO O DALLA SOMMITA' DELLA SPONDA AI SENSI R.D. N. 523 DEL 25/07/1904.
	POZZO AD USO PUBBLICO IDROPOTABILE. FASCIA DI RISPETTO [RAGGIO 200 M DAL POZZO] D.LGS 152/99; D.LGS 158/00.
	AMBITO 283 - PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA.
	LIMITE COMUNALE

### TAVOLA 4: CARTA DEI VINCOLI: LEGENDA



**TAVOLA 4: CARTA DEI VINCOLI: CIMITERO DI SIZIANO**



**TAVOLA 4: CARTA DEI VINCOLI: CIMITERO DI CAMPOMORTO**

## TAVOLA 5. CARTA DI SINTESI (SCALA 1: 5.000)

A seguito dell'analisi dei diversi fattori di rischio, è stata elaborata la Carta di Sintesi, che è il risultato delle correlazioni e della valutazione critica di tutti i dati raccolti nelle varie fasi dell'indagine. Tale elaborato cartografico evidenzia gli elementi geologici caratterizzanti e/o maggiormente significativi dell'area indagata, consentendo una lettura sintetica ma esauriente dello stato del territorio comunale dal punto di vista geologico ed ambientale.

Sono state individuate aree omogenee sulla base di diverse caratteristiche quali stabilità generale e locale, identificate e distinte mediante analisi delle cartografia esistente e rilievo puntuale sul terreno.

Note descrittive

Nella carta di sintesi vengono rappresentate indicazioni peculiari con riferimento a:

1) Aree pericolose dal punto di vista idrogeologico:

*aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile*

*aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile*

*areali di cava dismesse.*

3) Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico:

*aree potenzialmente alluvionabili:* si tratta di aree pianeggianti poste in prossimità di corsi d'acqua che vengono allagate durante fenomeni di piena

4) Aree vulnerabili dal punto di vista geolitologico

5) Non sono state individuate aree vulnerabili dal punto di vista sismico, nell'ottica dell'amplificazione di effetti di sito.

## TAVOLA 5 - CARTA DI SINTESI: INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO

### TAVOLA 5. CARTA DI SINTESI

 POZZO AD USO PUBBLICO IDROPOTABILE. E' INDICATA LA FASCIA DI RISPETTO [RAGGIO 200 M DAL POZZO] D.LGS 152/99; D.LGS 158/00.

 ZONE DI TUTELA AMBIENTALE E MONUMENTALE (L. 1497/1939).

 AMBITO 283 – PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI PAVIA. Delimitazione dell'area nel Comune di SIZIANO in cui è prevista l'attività di cava di sabbia e ghiaia con scavo per "arretramento della locale scarpata che limita in sinistra la depressione in cui scorre la roggia Molino".

 CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI PRINCIPALI (FIUMI, RII) [RIP].  
DGR 7/7868 2002; DGR 7/13950; L.R. 1/2000.

 FASCIA DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA PRINCIPALI [RIP].  
E' INDICATA LA FASCIA DI 10 M DAL PIEDE DELL'ARGINE ESTERNO O DALLA SOMMITA' DELLA SPONDA AI SENSI R.D. N. 523 DEL 25/07/1904.

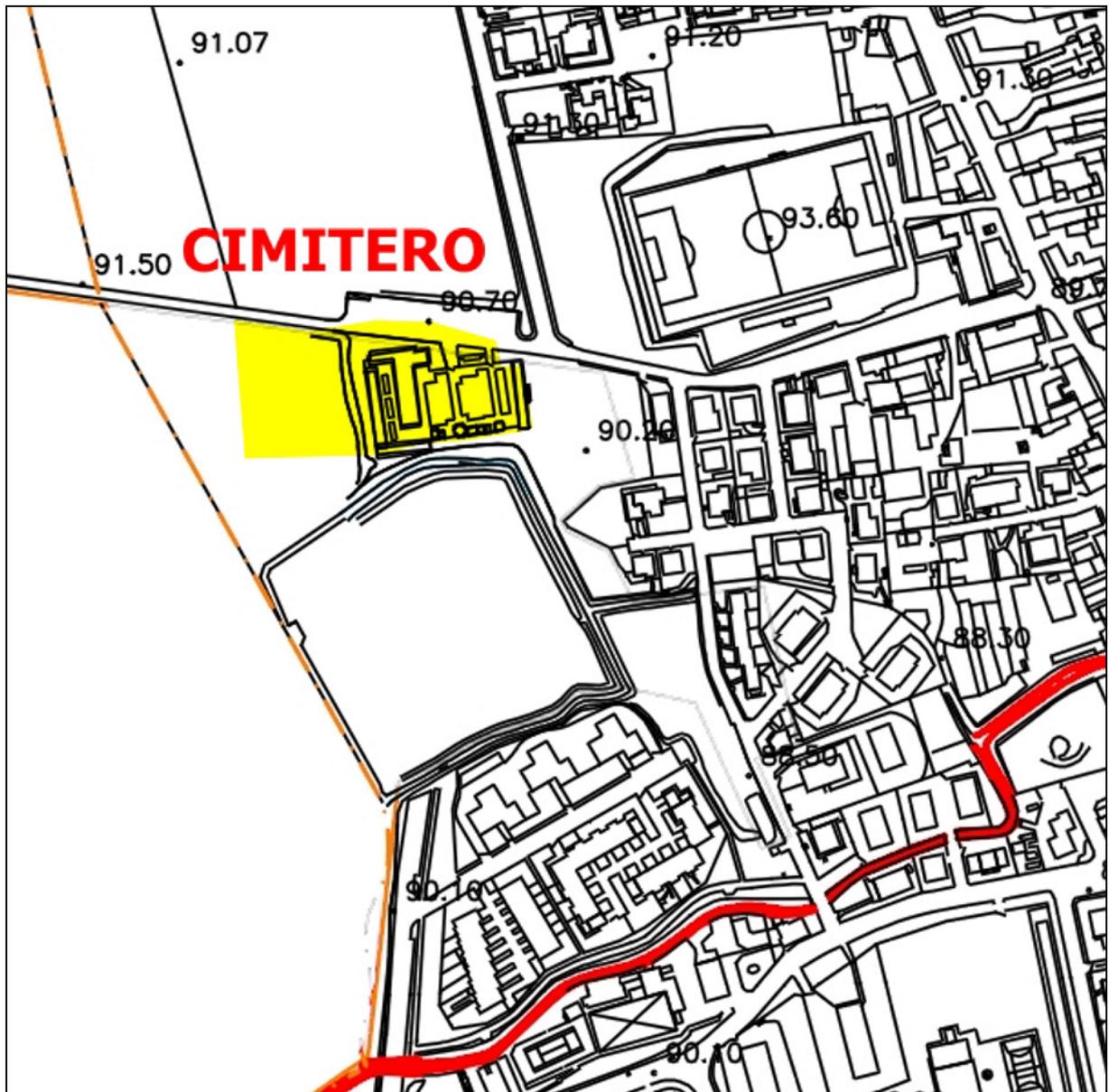
 LAGHETTO DI EX CAVA PER AFFIORAMENTO DELLA FALDA IDRICA SUPERFICIALE.

 LIMITE COMUNALE

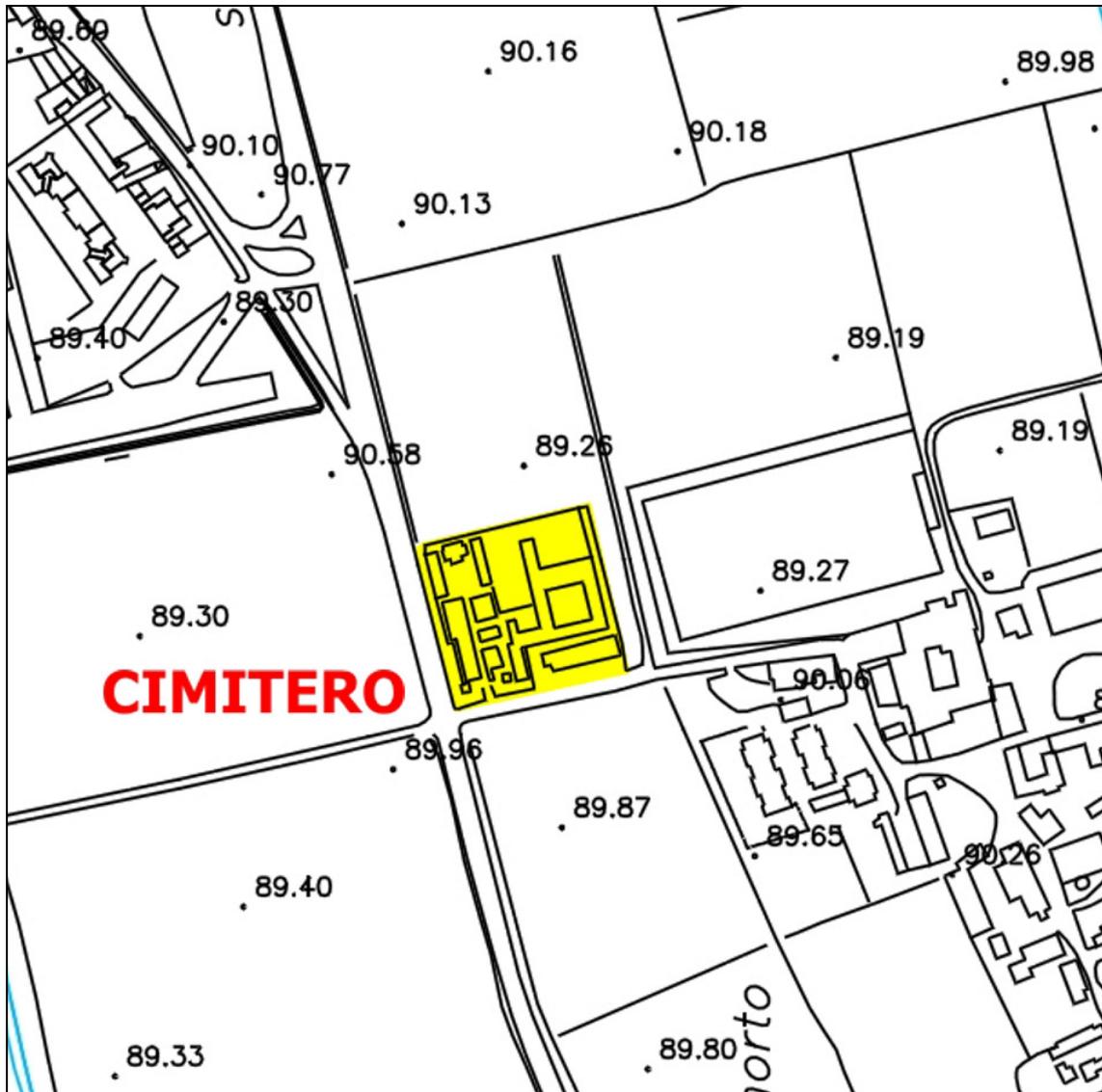
Norme antisismiche  
Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla normativa NTC 2008 E Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri N. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", si dovrà prevedere l'applicazione delle norme tecniche specifiche previste per la ZONA 4.

**A seguito della DGR 2129 del 16/07/2014, il comune di Siziano è ora in ZONA 3**

### TAVOLA 5: CARTA DI SINTESI: LEGENDA



**TAVOLA 5: CARTA DI SINTESI: CIMITERO DI SIZIANO**



**TAVOLA 5: CARTA DI SINTESI: CIMITERO DI CAMPOMORTO**

## TAVOLA 6. CARTA DI FATTIBILITÀ' (SCALA 1: 5.000)

### CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Sono state individuate le classi di fattibilità geologica principali, in cui rientrano aree con caratteristiche geo-ambientali omogenee.

Per la relativa formulazione delle corrispondenti classi di fattibilità geologica, derivate dalla sovrapposizione dei dati nella sintesi, si è applicata la normativa più restrittiva delle aree con più limitazioni d'uso in accordo con la normativa specifica.

Sono state così individuate le possibili limitazioni:

- a) idrauliche: derivate dalla possibilità d'alluvionamento delle aree in seguito a fenomeni di esondazione di acque superficiali dei corsi d'acqua;
- b) litologiche geotecniche e sismiche: derivate dalle caratteristiche geotecniche dei terreni più superficiali, cioè quelli interessati dalle opere di fondazione;
- c) idrogeologiche: incompatibilità con vincoli di protezione ambientale, affioramento della superficie freatica, valori di soggiacenza bassa.

L'efficacia delle scelte operate in sede di stesura della carta di fattibilità geologica è legata anche alla possibilità di fornire al richiedente del singolo intervento, indicazioni chiare sulle problematiche presenti, sugli aspetti di carattere geologico da valutare, sui relativi contenuti tecnici della relazione geologica da predisporre e, conseguentemente, su eventuali limitazioni d'uso da considerare per l'area d'intervento. Un'impostazione di questo tipo consente, tra l'altro, ai servizi tecnici comunali una più agevole valutazione dell'intervento proposto in relazione alle problematiche geologiche che caratterizzano le varie porzioni del territorio. In quest'ottica si riportano nel seguito le indicazioni che devono essere recepite dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.R.G.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3, 4 (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa. Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (L.R. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta di permesso di costruire (L.R. 12/05 art. 38).

Le classi descritte sono le seguenti:

#### **CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI**

In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso. La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

Questa classe non è compresa nel territorio di SIZIANO.

#### **CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI**

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa

#### **CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di

pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

#### **CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI**

L'alta pericolosità / vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazioni d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/2005 senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

### **NORME TECNICHE DI PREVENZIONE ANTISISMICA**

Sulla base dei risultati emersi per la valutazione degli effetti di sito di amplificazione sismica per tutte le condizioni geologiche e geomorfologiche considerate per il Comune di SIZIANO e valutando i valori soglia del Fattore di Amplificazione (banca dati soglie\_lomb.xls, accesso file CAGHQ7GL nel sito WWW.TERRITORIO.REGIONELOMBARDIA.IT, Settembre 2009), non sono emerse condizioni geologiche litologiche che comportano un incremento parziale del rischio sismico nei periodi di oscillazione valutati utili per i fabbricati e le infrastrutture (0,1-0,5 s; 0,5-1,5 s).

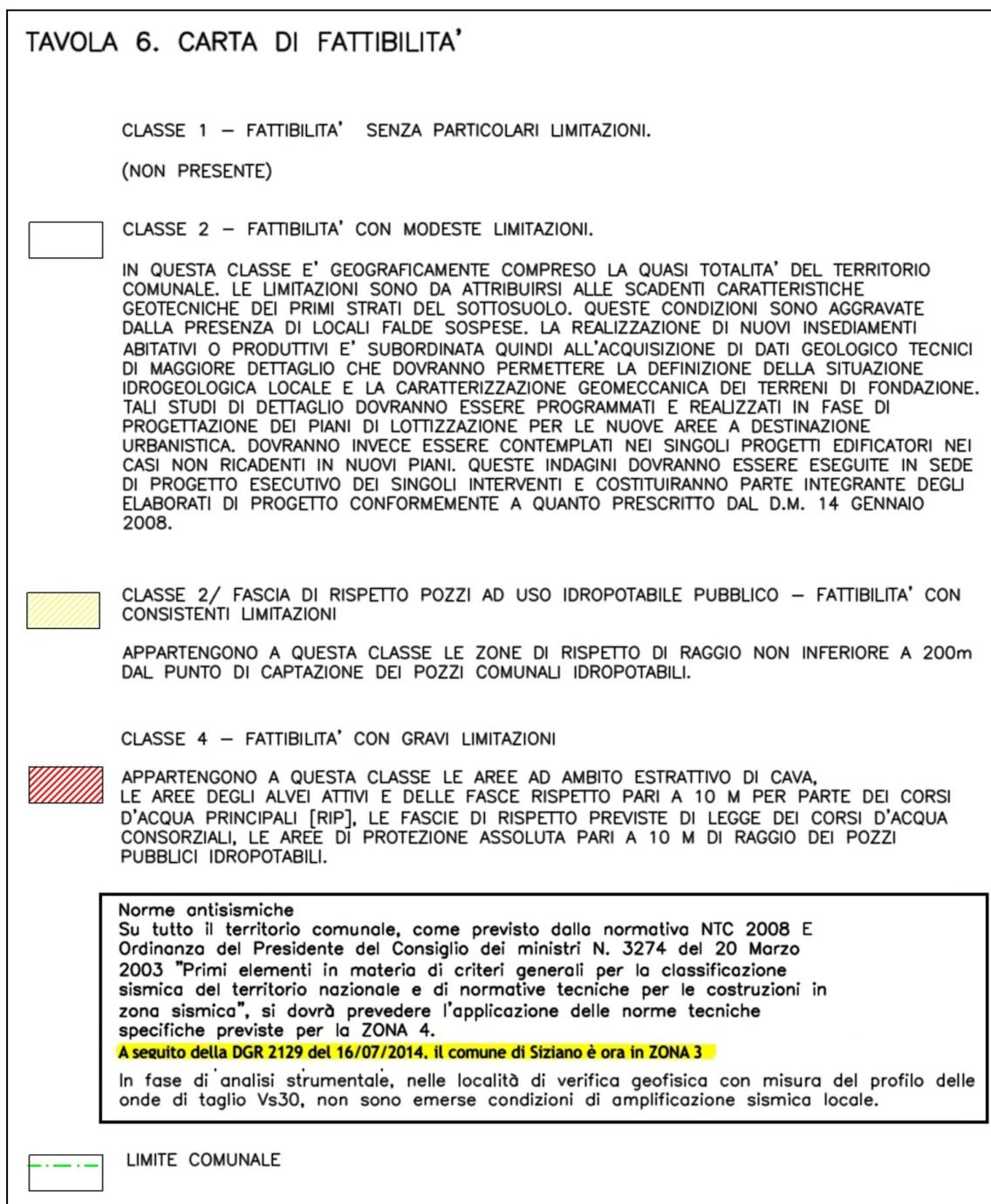
Per il territorio di SIZIANO gli edifici più esposti ad eventuali effetti di amplificazione sismica sarebbero rappresentati dagli edifici di altezza pari a circa 2 piani.

Questa valutazione emerge dall'analisi realizzata con misure dirette geofisiche svolte per la presente ricerca. Si ritiene che questa valutazione sia di grado di *attendibilità* MEDIO-ALTA, secondo le indicazioni per la valutazione del grado di giudizio previste dalla normativa regionale stessa ed in relazione alle metodologie di analisi attuate nelle località significative sottoposte a studio nel territorio comunale.

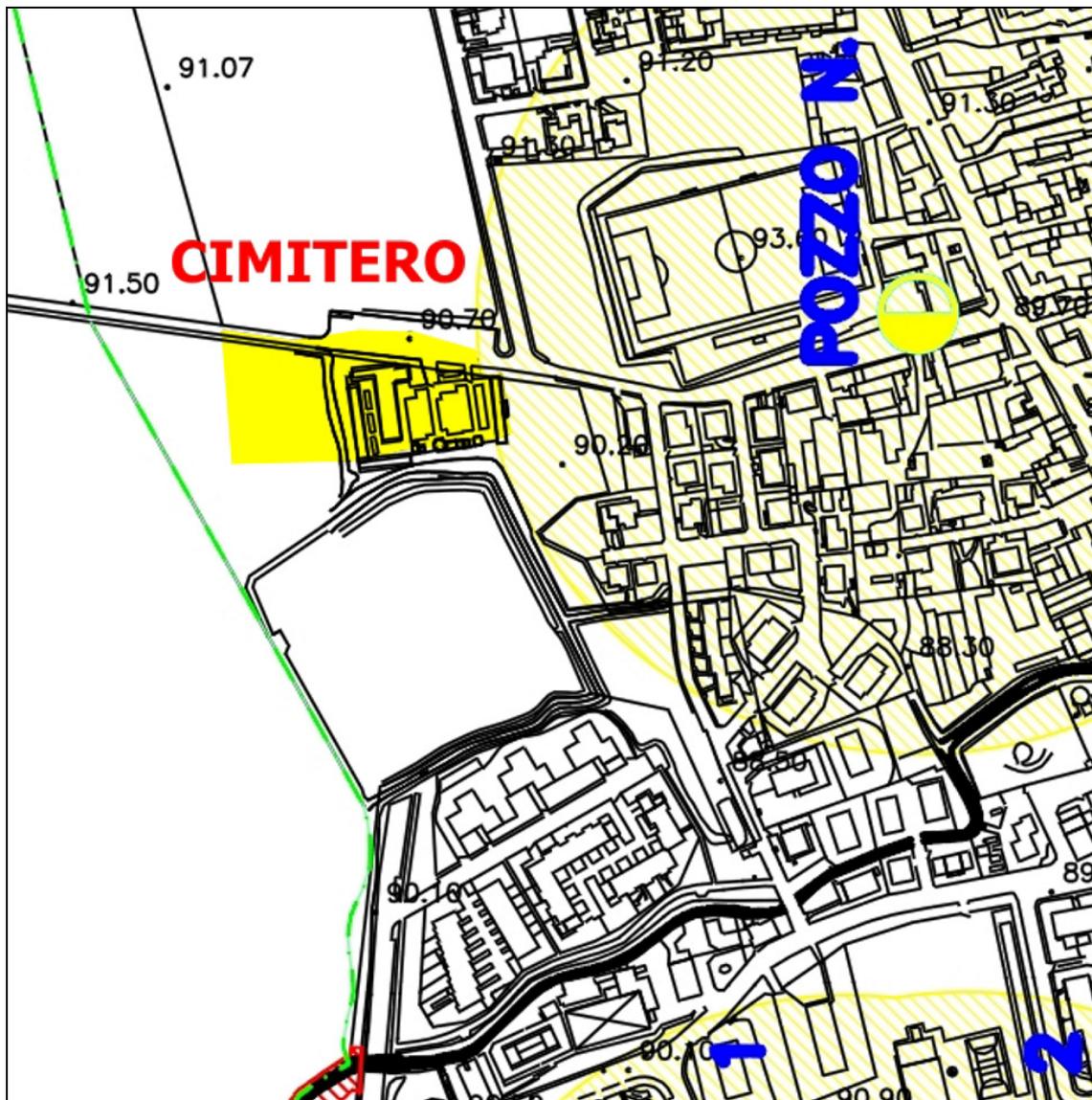
Gli effetti di amplificazione litologica sono inoltre comunque da considerarsi trascurabili essendo la probabilità del verificarsi di eventi sismici, anche di modesta entità e con epicentro in questa parte del territorio di pianura, del tutto remota ed improbabile.

Su tutto il territorio comunale, come previsto dalla normativa antisismica 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 anche a seguito della DGR 2129 del 16/07/2014 (Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)) e successive modificazioni ed integrazioni.

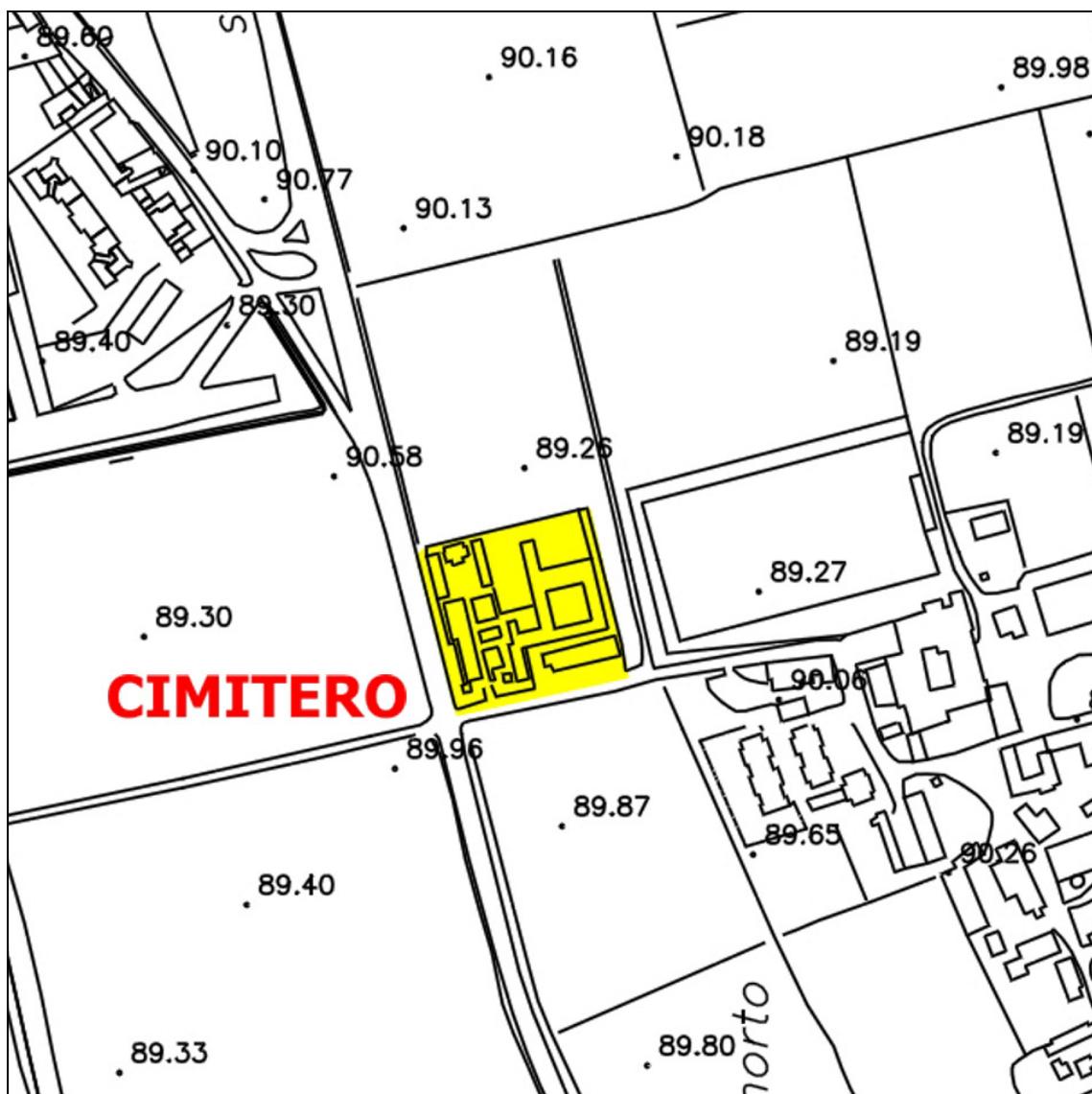
## TAVOLA 6 - CARTA DI FATTIBILITA': INDICAZIONI PER I CIMITERI DI SIZIANO



### TAVOLA 6 - CARTA DI FATTIBILITA': LEGENDA



**TAVOLA 6 - CARTA DI FATTIBILITA': CIMITERO DI SIZIANO**



### **TAVOLA 6 - CARTA DI FATTIBILITA': CIMITERO DI CAMPOMORTO**

Entrambi i cimiteri sono stati inseriti in "Classe 2 - **FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI**."

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Per tutte le aree della Classe 2, la realizzazione di nuovi insediamenti abitativi o produttivi è subordinata quindi all'acquisizione di dati geologico-tecnica di maggiore dettaglio che dovranno permettere la definizione della situazione idrogeologica locale e la caratterizzazione geomeccanica dei terreni di fondazione. Tali studi di dettaglio dovranno essere programmati e realizzati in fase di progettazione dei Piani di Lottizzazione per le nuove aree a destinazione

urbanistica. Dovranno invece essere contemplati nei singoli progetti edificatori nei casi non ricadenti in nuovi Piani.

Le indagini di dettaglio dovranno essere eseguite in sede di progetto esecutivo dei singoli interventi e costituiranno parte integrante degli elaborati di progetto, conformemente a quanto prescritto per le "Norme tecniche per le costruzioni" D.M. 14/01/2008, la L.R. Lombardia 12/2005; la L.R. 41/97.

In questa classe la relazione geologico-tecnica dovrà valutare i seguenti aspetti: caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche (supportate da indagini dirette in sito); verifiche idrologiche ed idrogeologiche al fine di valutare e proporre soluzioni progettuali atte ad eliminare o ridurre gli effetti negativi delle condizioni geologico ambientali effettivamente riscontrate.

In questa classe sono comprese pertanto quelle aree caratterizzate da una struttura geologica favorevole alla realizzazione ed allo sviluppo del tessuto urbanistico, con comunque necessità di soluzioni progettuali finalizzate all'identificazione, caso per caso, delle condizioni specifiche di esercizio e della tipologia delle strutture di fondazione o contenimento, conservative ai fini della stabilità a lungo periodo delle opere medesime.

Appartengono alla Classe 2 di fattibilità la **zona di rispetto dei pozzi** comunali idropotabili. L'area è di raggio non inferiore a 200 m rispetto al punto della captazione, **che interessa in modo estremamente marginale la parte periferica del solo cimitero di Siziano, costruita per prima.**

Entro le zone di rispetto, valgono le prescrizioni di cui all'art. 21, comma 3, del D.Lgs 152/99, come modificato dall'art. 5, comma 5, del D.Lgs 258/00. L'attuazione degli interventi o delle attività elencate all'art. 5, comma 6, del D.Lgs 258/00 (tra le quali in particolare, interventi di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognature, opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio) deve seguire i criteri e le indicazioni contenute nel documento "Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto (art. 21, comma 6, del D.Lgs 152/99 e successive modificazioni)", approvato con DGR 10 aprile 2003, n. 7/12693, pubblicato sul BURL Serie Ordinaria n. 17, del 22 aprile 2003.

In queste aree sono vietate alcune attività, **fra le quali sono comprese le aree cimiteriali:**

- dispersione, ovvero immissione in fossi non impermeabilizzati, di reflui, fanghi e liquami anche se depurati;
- accumulo di concimi organici ;
- dispersione nel sottosuolo di acque bianche provenienti da piazzali e strade;
- **aree cimiteriali;**
- spandimento di pesticidi e fertilizzanti;
- apertura di cave e pozzi;
- discariche di qualsiasi tipo, anche se controllate;
- stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti, sostanze chimiche pericolose, sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- impianti di trattamento di rifiuti;
- pascolo e stazzo di bestiame.

Nelle zone di rispetto è vietato l'insediamento di fognature e pozzi perdenti; per quelli esistenti si adottano, ove possibile, le misure per il loro allontanamento.

Dovranno altresì essere utilizzati quegli accorgimenti atti all'esclusione di qualsiasi dispersione nel sottosuolo.