

Progettista:

Bertoli Roberto

Ordine Architetti, P., P. e C. Prov. CR n. 617

indirizzo: Via IV Novembre, 23
26013 Crema (CR)

mobile: 339 869 7889

mail: servizitecnici@studio-bertoli.it

c.f: BRT RRT 78L02 D142 R

p.IVA: 01343830194

Committente:

Comune di Bordolano

indirizzo: Via Maggiore, 16
26020 - Bordolano (CR)

Il Sindaco

Dott. Davide Brena

Il Segretario comunale

Dott. Raffaele Pio Grassi

Data:

Maggio 2019

timbro e firma progettista

timbro e firma committente

PIANO CIMITERIALE

ai sensi del Regolamento regionale 9 novembre 2004 , N. 6

R05 - RELAZIONE GEOLOGICA

Adozione

Delibera C.C. n°

del

Approvazione

Delibera C.C. n°

del

Pubblicazione BURL - Serie Avvisi e Concorsi

Delibera C.C. n°

del

giovanni bassi geologo, via donatori di sangue 13, 26029 soncino (cr)
tel. e fax 0374 85486, e_mail: bassi.geologo@gmail.com

COMUNE DI BORDOLANO

Provincia di Cremona

PIANO CIMITERIALE

RELAZIONE GEOLOGICA,

(Regolamento Regionale 9.11.04 n. 6 “Regolamento in materia di attività funebri e cimiteriali”, Allegato 1, Punto 2, Comma A)



IL GEOLOGO
dott. Giovanni Bassi
Aprile 2018

1. PREMESSA

La seguente relazione è eseguita per il piano cimiteriale del Comune di Bordolano ubicato come da Allegato 1, Corografia e da immagine seguente.

Sono stati determinati il modello geologico di riferimento e le condizioni idrogeologiche dell'area.

Il seguente lavoro ha come riferimento le seguenti norme:

- DM 17/02/2018 - Norme tecniche per le costruzioni;
- LR 12/2005 - Legge per il governo del territorio;
- PGT, Norme Geologiche di Piano (PGT).
- Regolamento Regionale 9.11.04 n. 6 "Regolamento in materia di attività funebri e cimiteriali", Allegato 1, Punto 2, Comma A.

Il Comune è dotato di PGT aggiornato secondo la DGR IX/2616 del 30/11/2011.

L'area in esame ricade in un'area con fattibilità geologica 4 per alto rischio idrogeologico ed idraulico, connesso al rischio di esondazione del fiume Oglio (fig. 1).

L'area è caratterizzata dallo scenario di pericolosità sismica locale Z2a, ovvero zona con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.); possibili effetti: cedimenti.

Area cimiteriale in esame (rettangolo rosso):



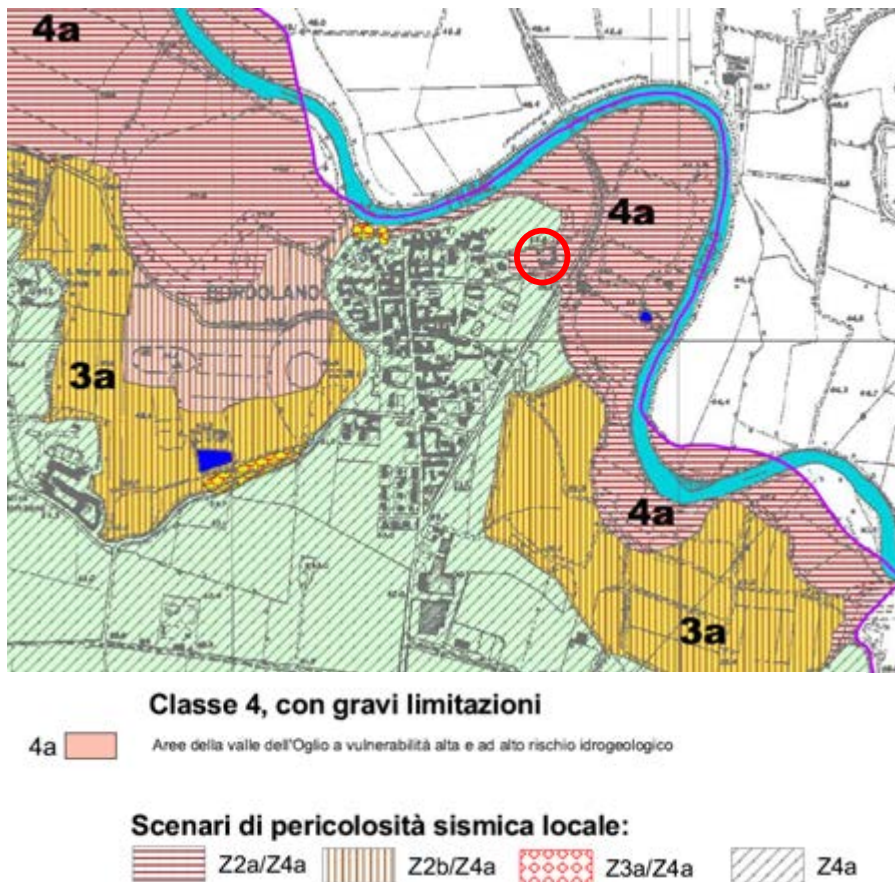


Fig. 1 – Carta di fattibilità geologica da PGT 2017.

2. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE-IDROGEOLOGICHE

Inquadramento regionale

La geologia di questo tratto di pianura cremonese è strettamente influenzata dall'alternanza delle azioni di deposito ed erosione dei corsi d'acqua, connessi ai complessi fenomeni climatici che si sono susseguiti dal Pleistocene ai nostri giorni. Nella pianura cremonese sono attualmente riconoscibili una serie di terrazzi fluviali la cui successione altimetrica risponde ad una precisa regola: la quota è tanto maggiore quanto più antica è l'età del terrazzo; inoltre tanto più antica è l'età del terrazzo più ridotta sarà la sua estensione attuale, in quanto sottoposto all'azione erosiva negli stadi interglaciali successivi.

La successione dei terrazzi nella pianura cremonese centrale è la seguente:

Fluviale Mindel: superfici più antiche e poste a quote maggiori,

Fluviale Riss: superfici intermedie per quota ed età,

Fluviale Würm: superfici più recenti e disposte a quote inferiori.

Quest'ultima costituisce il "Livello fondamentale della pianura o piano generale terrazzato (PGT)", risultato dell'ultima fase di esteso colmamento della pianura. Successivamente a tale colmamento alluvionale, nel corso del cataglaciale (fase di ripresa termica dopo il periodo freddo) würmiano, ha avuto inizio un ciclo prevalentemente erosivo protrattosi nell'Olocene, che ha determinato la

formazione delle alte scarpate morfologiche che, incidendo il (PGT), delimitano le valli dei principali fiumi occupate, a loro volta, dai successivi depositi alluvionali medio recenti.

Geologia del territorio di Bordolano – area cimiteriale.

Il territorio di Bordolano occupa una porzione centrale della pianura cremonese al confine con quella bresciana e separata da essa dal fiume Oglio. La situazione geologica complessiva di questo tratto di pianura risulta, almeno in superficie, decisamente uniforme; affiorano, infatti, depositi sciolti di origine fluvio-glaciale e fluviale recente. Il ripiano morfologico più esteso è quello riferibile alla glaciazione wurmiana (Pleistocene Superiore), che assume significativamente il nome di “Livello Fondamentale della Pianura” ed è caratterizzato da una marcata regolarità piano altimetrica. Tale superficie suborizzontale risulta interrotta parzialmente solo dalle incisioni legate ad intensi fenomeni di idromorfia; mentre la valle alluvionale del F. Oglio risulta essere altimetricamente ribassata rispetto al LFdP di almeno 10 m.

Il territorio di Bordolano si inserisce nel contesto geologico geomorfologico della pianura cremonese caratterizzato dai seguenti ambiti geologico-geomorfologici:

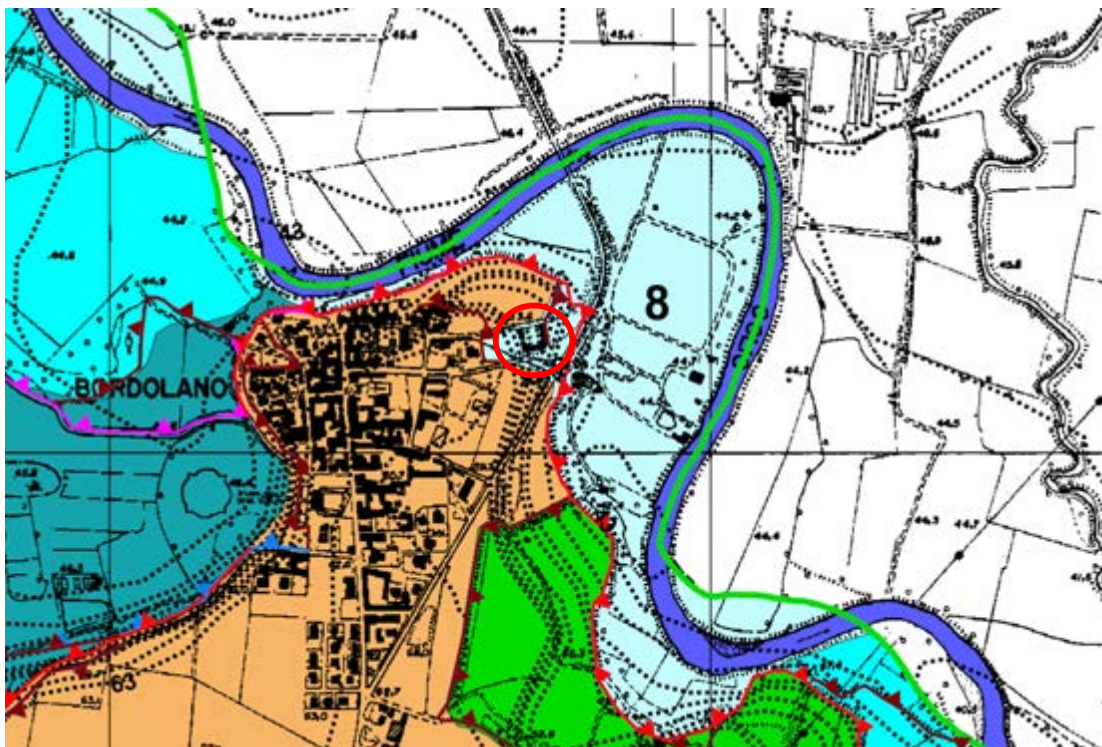
- VA (Valli alluvionali di pianura): piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da sedimenti recenti od attuali (Olocene recente ed attuale);

L: piana fluvio-glaciale e fluviale costituente il Livello Fondamentale della Pianura (L.F.d.P.), formatasi per colmamento alluvionale nell'ultima glaciazione "Wurmiana";

- LG (Piana fluvio-glaciale terrazzata): ampie conoidi ghiaiose a morfologia subpianeggiante o leggermente convessa, costituite da materiali fluvio-glaciali grossolani non alterati, comprese tra le superfici rilevate (rilievi montuosi, apparati morenici e terrazzi antichi) e il limite superiore della fascia delle risorgive "Alta pianura ghiaiosa";

- LF (Livello Fondamentale meridionale): porzione meridionale di pianura caratterizzata da aree sufficientemente stabili per la presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandriforme; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo "Bassa pianura sabbiosa"

Come da estratto da carta geomorfologica l'area cimiteriale ricade in un'area della valle alluvionale del fiume Oglio (VA – unità 8). Inoltre si segnala la presenza dell'orlo di terrazzo morfologico principale a nord dell'area cimiteriale e a est e ovest sono presenti orli di terrazzo secondario.



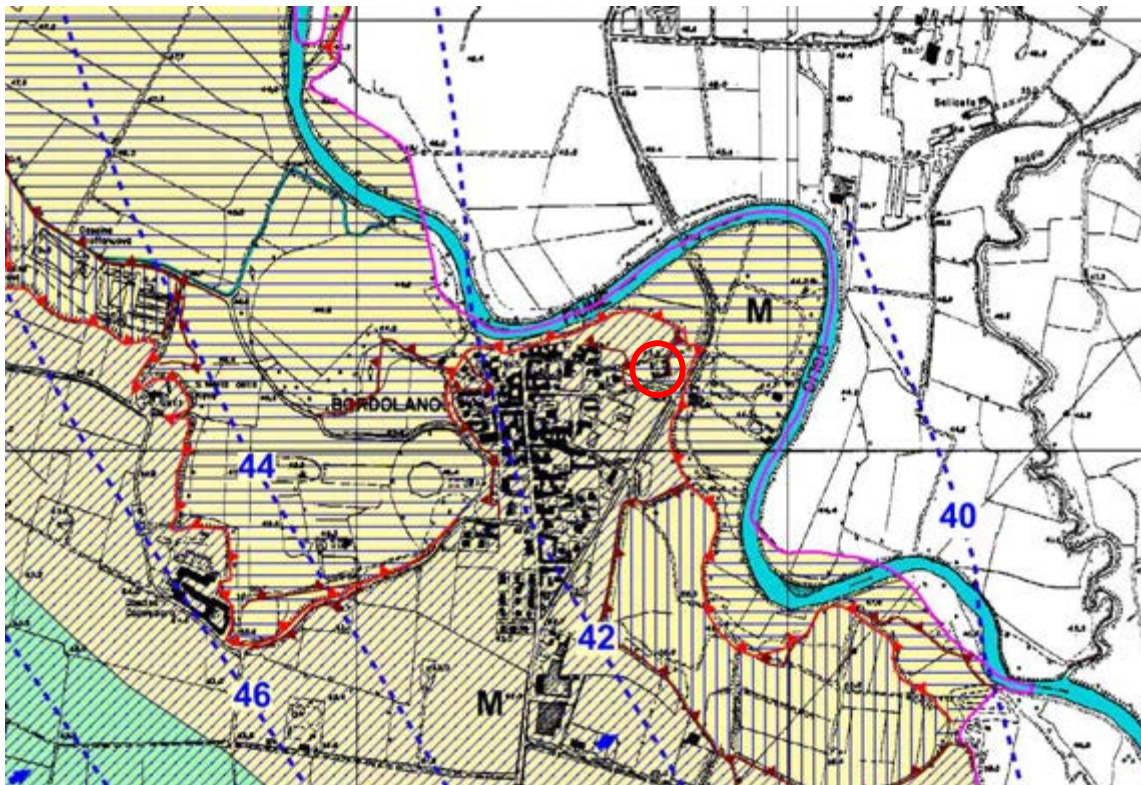
8

U. Oglio: superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria. Nelle piane di tracimazione ed a meandri coincidono con le "golene aperte"; nelle piane a canali intrecciati e rettilinei si identificano con gli alvei di piena a vegetazione naturale riparia. Oxyaquic Udorthents, (coarse-loamy over sandy, mixed (calcareous), mesic), da poco profondi a profondi, limitati da substrati sabbiosi fortemente contrastanti, a tessitura da medio a grossolana con la profondità; PH è alcalino ed il contenuto in calcare moderato. Il drenaggio è mediocre, localmente buono. La permeabilità è moderata.

Fig. 2 – Carta geologica – geomorfologica PGT 2010.

Caratteristiche idrogeologiche dell'area: Il flusso idrico generale della falda è orientato prevalentemente in direzione SO-NE, risentendo dell'azione drenante del fiume Oglio. Il flusso idrico (fig. 3), dettaglia l'andamento dell'alimentazione della falda. Il gradiente idraulico medio, misurato per l'acquifero freatico, è 0.2%, in linea con i valori medi di questo settore di pianura in corrispondenza dell'orlo di terrazzo morfologico che borda le valli fluviali principali.

La falda è segnalata a profondità compresa tra -3.00/5.00 m da p.c. ma durante i periodi siccitosi è possibile che scenda anche a oltre -10.00 m da p.c.



Classi di permeabilità (in m/s):

B	Bassa ($10^{-7} > K > 10^{-6}$)
M	Media ($10^{-6} > K > 10^{-5}$)
MA	Medio alta ($10^{-5} > K > 10^{-4}$)

Soggiacenza falda superficiale in m da p.c.:

	<1.00
	1.50-2.00
	2.00-3.00
	3.00-5.00

- Isofreatica con quota in m s.l.m.
- Direzione flusso falda superficiale

Fig. 3 – Carta idrogeologica PGT 2010.

3. CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

Si discutono, nel capitolo che qui segue, le condizioni geotecniche del sito in discussione. Al fine di qualificare la natura del sottosuolo dell'area in esame, ci si avvale dei risultati di una prova penetrometrica dinamica eseguita in via Roma (ex scuola); si fornisce, qui di seguito, l'interpretazione della verticale di prova.

m da p.c.		DIN 1
da	a	n. colpi
0.0	0.2	4
0.2	0.4	3
0.4	0.6	11
0.6	0.8	7
0.8	1.0	8
1.0	1.2	5
1.2	1.4	3
1.4	1.6	3
1.6	1.8	2
1.8	2.0	1
2.0	2.2	2
2.2	2.4	2
2.4	2.6	1
2.6	2.8	1
2.8	3.0	2
3.0	3.2	2
3.2	3.4	2
3.4	3.6	3
3.6	3.8	3
3.8	4.0	4
4.0	4.2	6
4.2	4.4	4
4.4	4.6	8
4.6	4.8	8
4.8	5.0	9
5.0	5.2	8
5.2	5.4	7
5.4	5.6	9
5.6	5.8	10
5.8	6.0	10
6.0	6.2	8
6.2	6.4	4
6.4	6.6	4
6.6	6.8	4
6.8	7.0	5
7.0	7.2	5
7.2	7.4	5
7.4	7.6	8
7.6	7.8	5
7.8	8.0	4
8.0	8.2	4
8.2	8.4	8
8.4	8.6	12
8.6	8.8	11
8.8	9.0	10
9.0	9.2	11
9.2	9.4	18
9.4	9.6	20
9.6	9.8	23
9.8	10.0	24
10.0	10.2	25
10.2	10.4	17
10.4	10.6	19
10.6	10.8	13
10.8	11.0	13
11.0	11.2	21
11.2	11.4	24
11.4	11.6	24
11.6	11.8	22
11.8	12.0	21
12.0	12.2	28
12.2	12.4	28
12.4	12.6	27
12.6	12.8	25
12.8	13.0	22
13.0	13.2	23
13.2	13.4	19
13.4	13.6	14
13.6	13.8	9
13.8	14.0	8
14.0	14.2	6
14.2	14.4	7
14.4	14.6	11
14.6	14.8	14
14.8	15.0	13

Litozona A – sabbia limosa limo

Litozona B – sabbia media

Litozona C – sabbia fine

Litozona D – sabbia addensata con ghiaia o ghiaietto, con intercalazioni di lenti decimetriche di sabbie fine

La falda non è stata riscontrata; si presume che possa arrivare a circa -4.00/5.00 m da piano cimiteriale soprattutto eccezionalmente durante periodi alluvionali del fiume Oglio, che può raggiungere la cappella votiva posta nelle vicinanze ad est della SP86.

4. POLIZIA CIMITERIALE

La zona cimiteriale è a quota inferiore rispetto a quella media dell'abitato posto al pizzo dell'orlo di terrazzo morfologico, ed è stata probabilmente ricavata operando con sterri-riporti che hanno reso pianeggiante una forra che tagliava l'orlo di terrazzo. I terreni sabbiosi sono quindi rimaneggiati e il Piano Gestione del Rischio da Alluvione (PGRA) annette questo luogo alle condizioni di rischio da alluvione della sottostante valle fluviale. Solo in condizione estremamente critiche e di perdurante alluvionamento i terreni al piede dell'orlo di terrazzo potrebbero saturarsi ma sempre rimanendo ben al disotto della quota di inumazione.

Come previsto dal Regolamento Regionale 9.11.04 n. 6 "Regolamento in materia di attività funebri e cimiteriali", Allegato 1, Punto 2, Comma A, è stata eseguita la valutazione delle condizioni idrogeologiche e geopedologiche del sito di progetto. Per le inumazioni in terra, la qualificazione, stratigrafica e litologica dei terreni in cui esse avvengono, è stata eseguita indagine geognostica oltre al rilevamento geopedologico di campagna.

Le analisi eseguite consentono di affermare che le inumazioni, con sepoltura diretta nel terreno, fino a profondità massima di **49 m s.l.m** (quota di sicurezza, considerando anche la risalita periodica della falda superficiale durante le alluvioni), avverranno in assenza di acqua di falda, con discreta aerazione e favorevoli condizioni per la decomposizione dei corpi date dal terreno granulare sabbioso.

Nelle inumazioni si adotterà la precauzione di accantonare lo strato superficiale che potrà essere riutilizzato in situ per il reinterro dello scavo di inumazione (fig. 4).

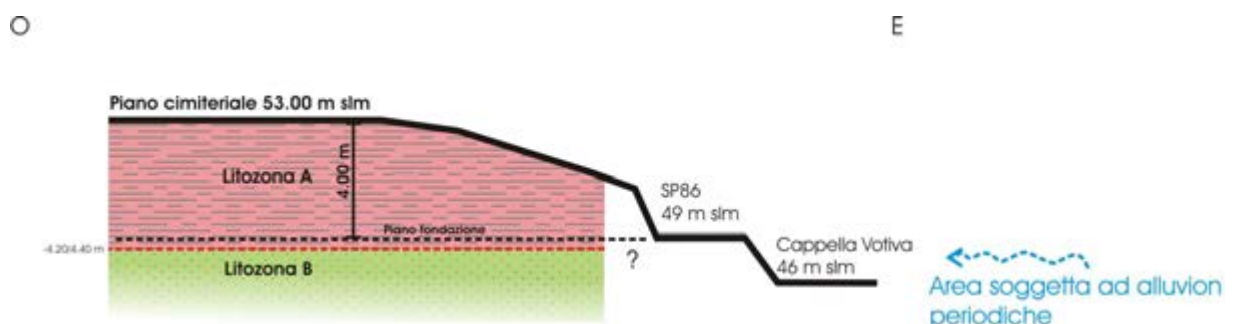


Fig. 4 – Quote riferimento.

giovanni bassi, geologo

Le eventuali tombe di famiglia, da realizzare al di sotto del p.c., dovranno essere eseguite al di sopra del livello di massima escursione della falda stimato in quota 49.00 m s.l.m. Le fondazioni dovranno arrivare alla profondità massima -4.00 m da piano cimiteriale rimuovendo in toto la copertura (fig. 4).

E' indispensabile che l'acqua piovana, proveniente dalle falde dei nuovi e dei vecchi edifici sia correttamente raccolta e smaltita nel sottosuolo, entro la zona insatura in punti lontani dai campi d'inumazione.

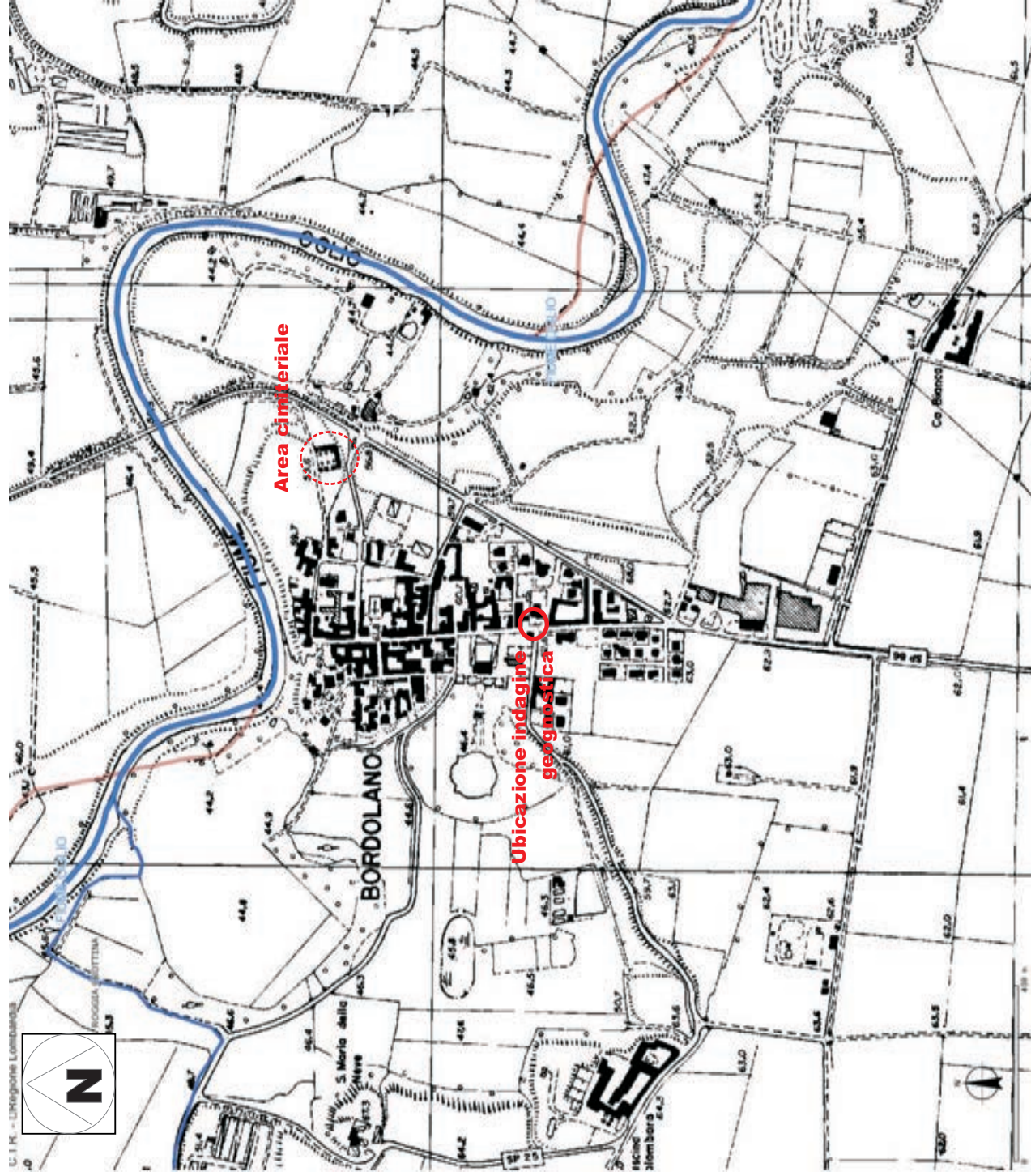
IL GEOLOGO
Dr Giovanni Bassi
Aprile 2018



ALLEGATI:
Corografia.

ALLEGATO 1: COGROGRAFIA

Allegato 1: Corografia



Base cartografica C.T.R. 1:10.000

Quota in m s.l.m.: 84