



COMUNE DI MEZZANA BIGLI
(PROVINCIA DI PAVIA)

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO ex L.R. 12/05

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA
(d.g.r. 30 novembre 2011, IX/2616)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ottobre 2013



SOMMARIO

1. PREMESSA	1
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
2.1 ELEMENTI GEOMORFOLOGICI.....	2
2.2 ELEMENTI GEOLOGICI	3
2.3 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	3
2.4 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE	3
2.5 ELEMENTI IDROGRAFICI.....	4
2.6 IDROGEOLOGIA	4
2.7 ELEMENTI METEOCLIMATICI	5
3. ANALISI DELLA COMPONENTE SISMICA.....	6
3.1 NORMATIVA SISMICA.....	6
3.2 SISMICITA' LOCALE	7
3.3 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO.....	8
4. INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA'	13
5. DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA PRODOTTA.....	16
5.1 - TAV. 01 - CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO.....	16
5.2 - TAV. 02 - CARTA IDROGEOLOGICA	19
5.3 -TAV. 03 - CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA	21
5.4 - TAV. 04 - CARTA DEI VINCOLI E DI SINTESI	21
5.5 - TAV. 05 E TAV. 06 - CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	22

ALLEGATI:

- Inquadramento geologico
- Stratigrafie sondaggi e prove penetrometriche
- Sezioni idrogeologiche
- Schede censimento pozzi
- Mappe zonazione sismica
- Elenco edifici ed opere strategiche e rilevanti

1. PREMESSA

Nella presente relazione vengono sinteticamente illustrati e commentati i risultati dell'aggiornamento dello studio geologico predisposto a supporto del Piano di Governo del Territorio del comune di Mezzana Bigli.

Tale studio ha portato alla redazione di carte tematiche di inquadramento in scala 1:10.000 e di carte di dettaglio in scala 1:5.000, elaborate sulla base di specifiche indagini e rilevamenti di campagna. La cartografia è stata allestita utilizzando come base la CTR 1994 per le carte in scala 1:10.000 e la specifica rilevazione aerofotogrammetrica comunale per le carte in scala 1:5000.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Elementi geomorfologici

Il territorio comunale di Mezzana Bigli ha un'estensione di kmq 18,7 circa; esso si sviluppa prevalentemente nella bassa Lomellina, in sinistra del fiume Po, per una superficie di kmq 13,6 circa e nell'Oltrepò Pavese, in destra Po, per kmq 2,9 circa; la restante superficie di circa kmq 2,2 corrisponde all'alveo attivo del Fiume.

Il territorio in sponda sinistra Po è attraversato dal tratto terminale del Torrente Agogna, che lo suddivide in due parti: in sponda destra si sviluppa il capoluogo con le principali aree produttive, mentre in sponda sinistra sono presenti le frazioni Casoni Borroni e Balossa Bigli.

Il territorio in destra Po comprende il tratto terminale del Torrente Scrivia.

La zona è caratterizzata dalla presenza delle arginature del F. Po, che in sponda sinistra si prolungano anche lungo le rive del torrente Agogna.

L'alveo del Po costituisce l'elemento morfologico più significativo della zona; esso presenta una larghezza di circa 0,7-1 km e interessa direttamente Mezzana Bigli per un tratto lungo circa 6 km. Il fiume è caratterizzato da un alveo a struttura intrecciata all'interno del quale si individuano lunghe barre sabbioso ghiaiose e isole in continua evoluzione, meandreggiamenti con formazione di ampie spiagge prevalentemente ghiaiose e lanche.

Gli alterni processi di deposizione e di erosione operati dal Po in passato hanno determinato un'ampia divagazione, di ordine chilometrico, del suo corso; sono ancora ben riconoscibili le tracce di meandro abbandonato evidenziate da scarpate di erosione e avvallamenti con andamento planimetrico caratteristico (V. Tav. 1).

Il territorio comunale si sviluppa essenzialmente su due ripiani altimetricamente distinti:

- una più basso con quote di 64-70 m s.l.m., che costituisce la zona golenale del Po;
- una più alto con quote di 71-75 m s.l.m., localmente raccordato al precedente attraverso una scarpata morfologica alta fino a 5-6 m.

2.2 Elementi geologici

Il territorio comunale di Mezzana Bigli si estende nella fascia della bassa pianura lomellina e risulta interamente modellato in depositi alluvionali quaternari riferibili per età all'Olocene. Essi si sviluppano tra l'area golenale del Po (a sud) e la base dell'imponente scarpata di erosione alta 10-15 metri, ubicata da poche centinaia di metri a pochi chilometri a nord e ad ovest del confine comunale; detta scarpata delimita verso nord il fondovalle del Fiume e costituisce il margine sud dell'esteso Piano Generale Terrazzato della pianura formato da depositi alluvionali riferibili al "Fluviale Würm".

I depositi olocenici sono riferibili a due epoche deposizionali: i più recenti (Alluvium attuale) si sviluppano lungo l'alveo fluviale ed un suo contorno; i più vecchi (Alluvium medio e antico) si sviluppano esternamente ai precedenti, fino al piede della scarpata morfologica principale.

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza in superficie ed in profondità di una successione di depositi alluvionali costituiti da litologie sabbioso-ghiaiose, localmente ricoperte da una coltre limoso-argillosa di spessore da decimetrico a metrico.

2.3 Caratteristiche geotecniche

Complessivamente il territorio comunale si sviluppa su terreni di discrete caratteristiche geomeccaniche, con portanza sufficiente per le normali edificazioni; storicamente non si sono mai manifestate lesioni gravi alle costruzioni abitative, tali da costituire un pericolo per gli abitanti e costringere a demolizioni o rifacimenti.

Le aree potenzialmente a rischio per quanto riguarda l'eventuale presenza di terreni scadenti quanto a portanza o cedevolezza, sono state evidenziate sulla cartografia (V. Tavv. 1 e 4) e inserite in apposita classe di fattibilità (V. Tav. 5 classe 3f).

Ogni intervento deve tener conto delle disposizioni delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" (D.M. 14 gennaio 2008).

In particolare per qualsiasi costruzione a destinazione produttiva e/o di consistente impatto sul terreno di fondazione dovranno essere eseguite specifiche indagini e valutazioni geotecniche, che potranno essere programmate ad hoc solo una volta definite aree, destinazioni, carichi ecc.

2.4 Caratteristiche pedologiche

La zonazione geopedologica, riportata in modo schematico sulla Tav. 1, è desunta dalla Carta Pedologica dell'ERSAL "I suoli della Lomellina centro meridionale".

2.5 Elementi idrografici

Il territorio è interessato da corsi d'acqua naturali e da una rete di canali di ordine e funzione diversificati, legati al sistema di irrigazione e di colto dei deflussi superficiali. Al piede della scarpata morfologica principale localmente si riscontrano manifestazioni sorgentizie, raccolte da canali di scolo che confluiscono nel reticolo irriguo della zona.

I corsi d'acqua principali sono il F. Po e i suoi affluenti: T. Agogna in sponda sinistra; T. Scrivia e T. Curone in sponda destra. Tra i principali canali irrigui e colatori, tutti in territorio lomellino: il Cavo Solero Basso (di competenza Associazione Irrigazione Est Sesia), il Cavo Erbatici, il Colatore Roggione, il Colatore Agognetta (appartenente al reticolo minore), il Colo Riale.

Sono presenti anche specchi d'acqua artificiali, rappresentati da un allevamento di pesci, al confine occidentale del territorio comunale, e da un laghetto con funzioni diversificate (naturalistiche e ricreative) presso la C.na Erbatici (V. Tav. 2).

2.6 Idrogeologia

La definizione degli elementi litologico-strutturali del sottosuolo condiziona sensibilmente la presenza degli acquiferi legati alla struttura più generale della pianura. Nel caso specifico si è in presenza di una situazione particolare, legata alla posizione rispetto all'area di divagazione passata del F. Po.

Infatti nelle prime decine di metri di sottosuolo è presente un acquifero unico, idraulicamente non differenziato ed in diretta relazione con le acque superficiali del Fiume.

Dall'esame delle stratigrafie dei pozzi acquedottistici di Mezzana Bigli, ubicati uno presso il capoluogo, uno a Casoni Borroni, uno a Balossa Bigli, e industriali dello stabilimento Oxon, è stato possibile ricostruire lo schema idrogeologico che caratterizza la zona; allo scopo è stata elaborata una sezione idrogeologica (v. allegati) che attraversa l'area in esame.

Come si può osservare si è in presenza di un unico acquifero che si sviluppa fino ad almeno 80 m di profondità. Esso risulta costituito per i primi 40 m circa da litotipi sabbioso-ghiaiosi e al di sotto da sabbie prevalenti; localmente sono presenti intercalazioni di livelli limo-argillosi in giacitura lentiforme, di scarso o nullo significato idrogeologico in quanto la loro discontinuità areale non consente l'instaurarsi di falde diversificate.

La soggiacenza minima della falda nell'ambito del territorio mezzanese è mediamente di circa 4-4,5 m rispetto al piano campagna, a seconda dell'andamento climatico stagionale. Inoltre le oscillazioni del livello freatico sono condizionate dalla pratica irrigua

che, attraverso la filtrazione idrica diffusa sulla quasi totalità della superficie coltivata, ne determina un innalzamento costante durante tutto il periodo estivo.

Il senso di deflusso generale della falda, sensibilmente condizionato dalla presenza del Po, è da nord nord ovest a sud sud est. Il gradiente piezometrico è nell'ordine di 1-2‰.

Ad una componente fondamentale di deflusso della struttura acquifera allineata con l'asse di scorrimento del Fiume si assommano i deflussi convergenti verso detto asse per effetto del drenaggio indotto dal Fiume stesso sulla falda.

Questo effetto risulta maggiormente accentuato nei periodi di magra, quando effettivamente la superficie della falda si abbassa notevolmente per equilibrarsi con il Fiume; viceversa, in concomitanza con le piene, si assiste ad un temporaneo innalzamento della superficie freatica, che si manifesta soprattutto nella zona prospiciente la sponda fluviale.

2.7 Elementi meteoclimatici

Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di rilevamento è stata utilizzata la "carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891-1990)" e i dati (periodo 1931-1996) dell'Osservatorio Meteorologico dell'Istituto Tecnico Agrario Statale "C. Gallini" di Voghera, circa 12 km a sud est di Mezzana Bigli. Il territorio di Mezzana Bigli rientra in una fascia climatica caratterizzata da precipitazioni con valori medi annui di 750 mm di pioggia, con valori massimi di 1100 mm e minimi di 400 mm. La distribuzione mensile presenta due minimi annuali pressoché equivalenti, in inverno febbraio e in estate luglio. Per i massimi il mese primaverile più piovoso è maggio, mentre il massimo autunnale è ottobre. La temperatura media annua risulta di 12-12,5° C, il valore più basso a gennaio con 0° C, il mese più caldo risulta luglio con 23,5° C.

Negli ultimi anni le temperature medie registrate evidenziano una tendenza spiccata ad un loro innalzamento.

3. ANALISI DELLA COMPONENTE SISMICA

Lo studio della componente sismica corrisponde al 1° livello di approfondimento, ai sensi della d.g.r. 30 novembre 2011, IX 2616.

3.1 Normativa sismica

L'individuazione delle zone sismiche nelle quali è suddiviso il territorio nazionale è stata attuata con l'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", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 (Supplemento ordinario n. 72), che fornisce anche le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse.

Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23 ottobre 2005.

Dal 1 luglio 2009 sono entrate definitivamente in vigore le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008).

La Regione Lombardia, con d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03 ed ha aggiornato la precedente classificazione di cui al d.m. 5 marzo 1984 (che individuava come sismici n. 41 comuni ricadenti in zona 2), inserendo n. 238 comuni in zona 3 e i 1267 restanti in zona 4 (v. mappe di zonazione nazionale e regionale in allegato).

Successivamente, la Regione Lombardia con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 1566 ha introdotto la nuova metodologia di analisi e valutazione degli effetti sismici di sito, finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio. Tale metodologia è stata successivamente aggiornata con Deliberazione G. R. Lombardia 28 maggio 2008, VIII/7374, in particolare per quanto riguarda i valori di "soglia" calcolati per ogni singolo Comune, e con Deliberazione G. R. Lombardia 30 novembre 2011, IX 2616.

Tale procedura prevede tre livelli di approfondimento, con grado di dettaglio in ordine crescente:

1. il 1° livello, da attuare in fase pianificatoria, è obbligatorio per tutti i Comuni;
2. il 2° livello, da attuare anch'esso in fase pianificatoria, per i Comuni in zona 4 è obbligatorio solo in presenza di determinati scenari di pericolosità sismica locale (Z3 e Z4, individuati con il 1° livello) ed esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti (v. allegati);
3. il 3° livello riguarda la fase progettuale ed è obbligatorio: 1) quando attraverso gli approfondimenti di 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale (PSL) caratterizzati da effetti di

amplificazione (Z3 e Z4); 2) per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (Z1 e Z2), per edifici e opere infrastrutturali classificati strategici e rilevanti.

In alternativa all'effettuazione dell'analisi del 3° livello, nel caso di scenari Z3 e Z4, si può 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 di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello di suolo D.

3.2 Sismicità locale

Il Comune di Mezzana Bigli, secondo l'attuale classificazione sismica, ricade in "zona 4", quindi al minor grado di sismicità.

Secondo la carta della "massima intensità macrosismica risentita in Italia" (dati dall'anno 1 al 1992), alla scala 1:1.500.000 del 1995, a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica, il territorio in cui ricade Casatisma presenta una intensità sismica, espressa in scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), pari al VI grado. L'effetto di un sisma di tale intensità, *avvertito da tutti con apprensione*, è il seguente: *parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonaci, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui: possibile caduta eccezionalmente di qualche tegola o comignolo.*

Ai fini dell'applicazione delle normative antisismiche, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 per ciascuna zona sismica nei calcoli strutturali prevedeva l'applicazione di un parametro "ag" rappresentante l'accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A. I valori convenzionali di "ag", espressi come frazione dell'accelerazione di gravità "g", da adottare in ciascuna zona sismica erano riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni, come da tabella seguente.

Tabella 3.2.1 (O.P.C.M. n. 3274/2003)

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica non è più correlata direttamente alla Zona sismica di appartenenza, ma deve essere definita in relazione all'ubicazione del sito di progetto, utilizzando il reticolo di riferimento riportato nella tabella 1 dell'Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

3.3 Analisi del rischio sismico

1° Livello

Come già sopra evidenziato, Mezzana Bigli ricade in un territorio che non presenta condizioni di rischio sismico significativo. Tuttavia localmente possono sussistere particolari condizioni geologiche e geomorfologiche che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base. Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti e per questo motivo è di fondamentale importanza identificare la categoria di terreno presente.

L'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, in riferimento all'art. 3.2.1 delle Norme Tecniche per le Costruzioni, deve essere valutata mediante studi specifici di risposta sismica locale. In mancanza di tali studi si può utilizzare la classificazione dei terreni riportata nella seguente tabella. La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio (V_s) oppure sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in prove penetrometriche dinamiche oppure sulla coesione non drenata media (C_u).

A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi , caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti , con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di V_{s30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata media $c_u > 2.5$ Kg/cmq).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza , con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $0.7 < c_u < 2.5$ Kg/cmq).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti , caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 0.7$ Kg/cmq).
E	Depositi di terreni costituiti da strati superficiali alluvionali , con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

Per lo studio del 1° livello di approfondimento ci si è basati su un approccio qualitativo utilizzando le informazioni contenute nello "Studio geologico per la pianificazione comunale". Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di terreni riferibili mediamente al tipo "C"; localmente si possono riscontrare plaghe con terreni di tipo "B" e anche di tipo "D".

E' stata predisposta la "Carta della pericolosità sismica locale", che individua le diverse situazioni tipo (elencate nella tabella seguente) presenti nel territorio comunale, in grado di determinare gli effetti sismici locali.

<i>Sigla</i>	<i>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	<i>EFFETTI</i>
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

La Carta della pericolosità sismica locale deve essere utilizzata tutte volte che si intendono modificare le previsioni urbanistiche per determinare preventivamente la necessità di applicazione dei successivi livelli di approfondimento.

Il territorio comunale di Mezzana Bigli presenta scenari di pericolosità sismica riconducibili a "Z2a", "Z3a" e "Z4a" della precedente tabella.

Lo scenario Z4a deriva dall'origine alluvionale del territorio, suscettibile di amplificazioni sismiche litologiche, legate alla natura dei terreni. Lo scenario Z3a corrisponde a cigli di scarpata suscettibili di amplificazioni sismiche di tipo topografico, legate alla geometria (principalmente l'altezza $\geq 10\text{m}$) dei profili del terreno. Lo scenario Z2a corrisponde a tratti di paleoalvei fluviali caratterizzati dalla presenza di depositi saturi a componente fine e organica, suscettibili di cedimenti a seguito di azione sismica.

Alcuni tratti di scarpata che presentano altezze superiori a 10 metri sono stati evidenziati sulla Carta della Pericolosità Sismica come elemento lineare; in caso di approfondimenti di 2° livello nella zona interessata sarà opportuno effettuare adeguate verifiche topografiche di dettaglio per individuare alla scala progettuale gli scenari Z3a.

Poiché non è prevista la realizzazione di edifici strategici e rilevanti rientranti nell'elenco più avanti riportato, si è esclusa la necessità di approfondimento di 2° livello, comunque di seguito brevemente descritto per completezza di informazioni.

Per le aree riconducibili a scenari di pericolosità Z2a, in caso di realizzazione di edifici strategici e rilevanti, è necessaria l'analisi di 3° livello, in fase progettuale.

2° Livello

Nelle aree suscettibili di amplificazione sismica (scenari Z3 e Z4), la normativa regionale prevede, per la valutazione della pericolosità sismica nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003 in Comuni ricadenti in zona sismica 4, l'applicazione di un approfondimento di 2° livello.

Per il territorio di Mezzana Bigli si possono avere due fondamentali gruppi di effetti di sito o di amplificazione sismica locale, che fanno parte del 2° livello di approfondimento per la definizione della pericolosità sismica locale:

4. Effetti di amplificazione morfologica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale, che abbiano determinate geometrie; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità di creste presenti nei rilievi delle zone collinari o montane o delle scarpate sia delle zone montane che di pianura.
5. Effetti di amplificazione litologica connesse alle caratteristiche dei terreni.

La procedura prevede una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree individuate, con stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (F_a). 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 (nel caso di un F_a calcolato superiore al F_a di soglia comunale desunto dalla banca dati predisposta dal Politecnico di Milano ed accessibile attraverso il sito istituzionale della Regione Lombardia).

Per queste aree 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 le modalità già indicate al capitolo 2.

Le tabelle seguenti riportano i valori di soglia calcolati per il comune di Mezzana Bigli come indicati nella banca dati messa a disposizione dalla Regione, per edifici bassi (max 4 piani) regolari e rigidi (periodo 0.1-0.5 s) e per edifici più alti (più di 4 piani) e flessibili (periodo 0.5-1.5 s).

VALORI DI SOGLIA 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	2,0

VALORI DI SOGLIA 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	4,2	3,1

Concludendo, il territorio comunale di Mezzana Bigli presenta scenari di pericolosità sismica riconducibili al zone Z2a, Z3a e Z4a (V. Tav. 03 - Carta della pericolosità sismica locale), suscettibili di amplificazioni sismiche di tipo morfologico e litologico.

Qualora le previsioni del Piano di Governo del Territorio dovessero contemplare la realizzazione di interventi di ristrutturazione o costruzione ex novo di edifici strategici e rilevanti (V. elenco in allegato), sarà necessario eseguire specifici approfondimenti di 2° e/o 3° livello.

4. INDIVIDUAZIONE DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITA'

Il territorio comunale di Mezzana Bigli presenta elementi di possibile rischio idrogeologico ricollegabili essenzialmente all'esondabilità del F. Po e in minor misura alla vulnerabilità delle acque superficiali e sotterranee.

Per quanto riguarda il Po, il rischio è relativo in quanto il Fiume è delimitato da arginature adeguate, potenziate negli anni scorsi e che hanno dimostrato di garantire buoni margini di sicurezza. Lungo le rive del Po e dei suoi affluenti non si è rilevata presenza di zone di erosione significative ai fini della sicurezza.

Le aree oggetto di esondazione sono state individuate dall'Autorità di Bacino attraverso il PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico); detto Piano persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino del fiume Po un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici ed ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e la programmazione degli usi del suolo.

Il territorio comunale ricade in fascia "C" delimitata da "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C". Tale delimitazione ricade:

- 1) a monte nel comune di Pieve del Cairo;
- 2) a Mezzana Bigli alla frazione Casoni Borroni;
- 3) a valle nel comune di Sannazzaro de' Burgondi.

La normativa (D.G.R. 30 nov. 2011 - n. IX/2616) prevede che le classi di fattibilità geologica in questa fascia siano da attribuire sulla scorta di studi idraulici per la valutazione del rischio da esondazione secondo la procedura indicata all'Allegato 4.

- 1) Per quanto riguarda il limite posto a monte, il comune di Pieve del Cairo ha fatto eseguire specifico studio (datato febbraio 2013 a firma del Dott. Geol. F. Finotelli e Dott. Ing. G. Barbero), dal quale risulta che la piena potrebbe espandersi in direzione di Mezzana Bigli solo a seguito di sormonto di argine naturale e/o sormonto/rottura di argine maestro. Le modellizzazioni eseguite dimostrano che le arginature presenti sono sufficienti a contenere la piena di riferimento (T=200 anni) e che neanche gli abitati del comune di Pieve del Cairo (Cascine Nuove, C.na Bellaria) posti tra il Fiume e Mezzana Bigli sarebbero allagati dalla piena, risultando pertanto esterni agli areali di rischio R4 e R3. Inoltre si sottolinea che a ulteriore difesa dell'abitato di Mezzana Bigli è presente un argine golenale che collega l'argine maestro del Po a sud con la base del terrazzo morfologico a ovest.
- 2) Per quanto riguarda l'argine dell'Agogna a Casoni Borroni, l'AIPO negli anni scorsi ha attuato interventi di adeguamento alla quota idrometrica SIMPO '82.
- 3) Per il limite posto a valle, il comune di Sannazzaro de' Burgondi ha fatto eseguire uno specifico studio idraulico (datato dicembre 2007 a firma del Prof. Ing. A.

Paoletti e altri), dal quale risulta che gran parte del territorio posto esternamente al limite della fascia B di progetto risulta essere interessato da fenomeni di allagamento per eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni. Inoltre si afferma che risultano esterne all'area allagabile le zone dove le quote del terreno sono superiori al livello di piena (es. la località Savasini, limitrofa alla frazione Balossa Bigli). Lo studio assegna poi alle zone allagabili classi di rischio a seconda del tirante idrico e delle velocità di deflusso della piena; le aree R4 (rischio idraulico molto elevato) sono da ritenersi incompatibili con l'urbanizzazione, le aree R3 (rischio idraulico elevato) sono compatibili rispettando una serie di prescrizioni. Viene definita una quota di sicurezza (72 m s.l.m.) da adottare nella zone R3 per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio. Questo studio è destinato al comune di Sannazzaro, ma il territorio di Mezzana Bigli in sinistra Agogna risulta di fatto abbracciato a est e a nord da quello di Sannazzaro e le cartografie a supporto dello studio idraulico consentono di estrapolarne per analogia e continuità territoriale i dati per definire in modo cautelativo le classi di rischio su Mezzana; in particolare la frazione Balossa Bigli può essere considerata un tutt'uno con la località Savasini.

Per quanto riguarda la vulnerabilità delle acque, i "centri di pericolo" in grado di dare luogo al rischio reale di inquinamento sono gli allevamenti zootecnici ed alcune attività industriali.

Gli allevamenti zootecnici rappresentano una fonte potenziale di inquinamento soprattutto per le condizioni di stoccaggio dei liquami, che deve avvenire nel rispetto dei regolamenti vigenti, quanto a volume e tipologia delle vasche, che dovrebbero essere assolutamente impermeabili ed in grado di conservare il liquame prodotto in 120 giorni.

Quanto all'impatto negativo dei liquami zootecnici sulla qualità delle acque, si precisa che queste sostanze possono comportare il passaggio nelle acque di componenti azotati (prevalentemente ammoniaca e azoto organico). Inoltre, attraverso processi di ossidazione, tali composti vengono trasformati in nitriti e, rapidamente, in nitrati. Quando i liquami non subiscono una corretta maturazione prima dello spandimento sui campi, possono comportare anche alterazioni di tipo microbiologico delle acque, con aumento della carica batterica, coliformi, streptococchi ed altri batteri patogeni.

Potenziati centri di rischio sono inoltre gli stabilimenti industriali presenti, per caratteristiche degli impianti e dei processi produttivi, tipologia delle sostanze utilizzate e stoccate.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (IPPC) dello stabilimento Oxon S.p.A., classificato a rischio di incidente rilevante, evidenzia come la pericolosità sia riferibile al potenziale rilascio di cloro in forma liquida durante le operazioni di travaso da ferrocisterna al

serbatoio. Gli effetti dell'incidente ipotizzato sono connessi alla dispersione della nube tossica che si formerebbe a seguito della rapida vaporizzazione del cloro liquido rilasciato; la nube tossica determinerebbe diverso grado di letalità e lesioni per inalazione che diminuiscono all'aumentare della distanza, secondo areali di rischio con ampiezza nell'ordine delle centinaia di metri. Di conseguenza, l'impatto negativo sulle acque superficiali e sotterranee, data la tipologia di incidente e di sostanza, è da ritenersi poco significativo.

Il "Piano di Tutela della Risorse Idriche" della Regione Lombardia classifica il territorio del comune di Mezzana Bigli come "Zona di attenzione" per la vulnerabilità da nitrati. Inoltre esso ricade in zona di salvaguardia della falda in quanto "macroarea di riserva di pianura".

5. DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA PRODOTTA

Vengono di seguito sinteticamente descritte e commentate le carte tematiche realizzate. . Quale base cartografica sono state usate la Carta Tecnica Regionale (1994) alla scala 1:10.000 e l'aerofotogrammetria comunale (2000) alla scala 1:5.000.

5.1 - Tav. 01 - Carta di inquadramento geologico-geomorfologico

Questa carta è stata realizzata sulla base di analisi fotointerpretative (foto aeree del volo aerofotogrammetrico del 1999), ortofoto del Geoportale della Lombardia e di numerosi rilievi sul terreno. Su questa carta viene inoltre rappresentata la distribuzione delle unità pedologiche, desunte dalla Carta Pedologica dell'ERSAL "I suoli della Lomellina centro meridionale".

Gli elementi contenuti nella carta vengono di seguito brevemente descritti.

- DEPOSITI FLUVIALI RIFERIBILI ALL'"ALLUVIUM ATTUALE" - Terreni costituenti il ripiano alluvionale più recente, da sabbiosi a limosi nella porzione superficiale, con permeabilità da buona a bassa e drenaggio buono.
- DEPOSITI FLUVIALI RIFERIBILI ALL'"ALLUVIUM MEDIO" - Terreni costituenti il ripiano sul quale si sviluppano i centri abitati, da sabbioso limosi a limo argillosi nella porzione superficiale, con permeabilità da bassa a molto bassa e drenaggio lento.
- ARGINE PRINCIPALE - Sono riportati i tracciati dell'arginatura principale del Po e dell'Agogna.
- ARGINE GOLENALE - Si tratta di un argine di altezza inferiore all'argine maestro ubicato esternamente al limite della fascia B di progetto, che borda verso sud l'abitato del capoluogo .
- DIFESE SPONDALI - Sono stati evidenziati i tratti di sponda fluviale difesi da primate o scogliere.
- SCARPATE: rappresentano brusche interruzioni nella continuità dei ripiani terrazzati. Quella principale borda il ripiano generale terrazzato e rappresenta il margine del terrazzo Würmiano (esternamente al territorio comunale verso ovest); quelle minori delimitano gli alvei di magra del Po e dell'Agogna.

- LIMITI DELLE FASCE A - B - C, come individuato dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI): sono stati riportati i tracciati desunti dalla tavola di delimitazione delle fasce fluviali "Foglio 159 sez. II - Casei Gerola PO - 33 AGOGNA - 01 SCRIVIA - 01".
- PERIMETRO AMBITO ESTRATTIVO ATEg71 - Si tratta di un'ambito estrattivo di sabbia e ghiaia inserito nel Piano Cave Provinciale e autorizzato, con potenzialità giacimentologica di mc 1.800.000 e destinazione finale agricola e naturalistica.
- SPECCHI D'ACQUA - Sono indicati due laghetti, il primo molto piccolo, ubicato a ovest del capoluogo, abbandonato e in fase di interrimento. L'altro è ubicato nella parte orientale del territorio comunale nell'ambito della tenuta di C.na Erbatici; si tratta di un laghetto fruito per osservazioni naturalistiche nella parte orientale e attività ricreative in quella occidentale.
- TRACCIA DI MEANDRO ABBANDONATO - Sono stati individuati e rappresentati i tracciati dei principali paleoalvei del F. Po, riconducibili ad antiche anse meandriche.
- PROVE PENETROMETRICHE, SONDAGGI - Sono stati indicate le posizioni di esecuzione di prove penetrometriche e di sondaggi; in allegato sono riportate le stratigrafie.
- ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE GEOMORFOLOGICO (G) E NATURALISTICO-AMBIENTALE (A) - sono state evidenziate le zone del territorio comunale che presentano caratteristiche ambientali degne di rilievo, per gli aspetti geomorfologico e naturalistico.
 - Geomorfologico. Si tratta dell'alveo attivo del fiume Po all'interno del quale si individuano le dinamiche fluviali nelle forme deposizionali ed erosionali; inoltre l'ansa di meandro abbandonato del Po che lambisce a sud l'abitato del capoluogo, bell'esempio di dinamica fluviale che mantiene caratteri di naturalità evolutiva.
 - Ambientale. Si tratta dell'alveo attivo del fiume Po, del paleoalveo a sud di Mezzana Bigli e del tratto terminale della vallecchia della Roggia Solaro, all'interno dei quali si possono osservare habitat fluviali e palustri colonizzati da flora e fauna tipici; inoltre si segnala la parte orientale del laghetto di C.na Erbatici, dove sono stati creati habitat naturali ben colonizzati da flora e fauna tipici delle zone umide.
- INQUADRAMENTO GEOPEDOLOGICO desunto dalla Carta Pedologica - I SUOLI DELLA LOMELLINA CENTRO MERIDIONALE - a cura dell'ERSAL.

SISTEMA V: valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili.

SOTTOSISTEMA VA: Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale

UNITÀ DI PAESAGGIO VA1: Dossi di forma allungata, poco rilevati, raccordati alle superfici adiacenti

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA1.2: Fondovalle del Po, superfici pianeggianti o debolmente ondulate.

- UNITA' CARTOGRAFICA 38: Suoli molto profondi, tessitura grossolana, permeabilità moderatamente elevata, drenaggio moderatamente rapido.

UNITÀ DI PAESAGGIO VA3: Superfici modali subpianeggianti della piana alluvionale, di transizione tra aree più elevate e aree depresse.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA3.2: Fondovalle del Po pianeggiante o debolmente ondulato

- UNITA' CARTOGRAFICA 40: Suoli profondi, tessitura media, permeabilità moderatamente bassa, drenaggio lento.

UNITÀ DI PAESAGGIO VA7: Superfici sede di passata attività fluviale, caratterizzati da marcati fenomeni di idromorfia.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA7.3: Paleoalvei e paleomeandri del Po, rischio di allagamento moderato.

- UNITA' CARTOGRAFICA 47: Suoli moderatamente profondi, tessitura moderatamente grossolana, permeabilità moderatamente bassa, drenaggio lento.

UNITÀ DI PAESAGGIO VA6: Superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA6.1: Superfici della valle del Po poste tra l'argine principale e la scarpata di separazione con le aree golenali. Rischio di inondazione ed erosione di sponda moderato.

- UNITA' CARTOGRAFICA 49: Suoli profondi e molto profondi, tessitura media o moderatamente fine, permeabilità moderata, drenaggio buono.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA6.3: Superfici golenali costantemente rilevate rispetto all'alveo del Po, ad alto rischio di inondazione ed erosione di sponda

- UNITA' CARTOGRAFICA 53: Suoli profondi, tessitura da moderatamente grossolana a media, permeabilità moderata, drenaggio buono.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA6.4: Superfici golenali della valle del Po; rischio di inondazione molto alto.

- UNITA' CARTOGRAFICHE 54, 55: Suoli profondi o molto profondi, tessitura da grossolana a media, permeabilità da moderata a elevata, drenaggio da buono a rapido.

SOTTOUNITÀ DI PAESAGGIO VA6.5: Superfici a rischio di inondazione molto alto dei corsi d'acqua minori (T. Agogna).

- UNITA' CARTOGRAFICA 56: Suoli profondi o moderatamente profondi, tessitura grossolana o media, permeabilità elevata o moderata, drenaggio mediocre o lento.

AREE MISTE

- N4: Pietraie e depositi fluviali attivi
- A: Corpi d'acqua

5.2 - Tav. 02 - Carta idrogeologica

In questa carta vengono riportati gli elementi idrografici e idrogeologici del territorio comunale. Sono stati inoltre rappresentati gli elementi antropici più significativi.

- LINEE ISOPIEZOMETRICHE - Sono riportate le curve isopiezometriche (in quote assolute) ricostruite principalmente sulla base della carta idrogeologica allegata al Piano Cave Provinciale, integrata con dati desunti da stratigrafie di pozzi e specifiche misure.
- SENSO DI DEFLUSSO GENERALE DELLA FALDA IDRICA - Le frecce indicano il senso di scorrimento prevalente della falda.
- POZZI ACQUEDOTTISTICI - Si tratta dei tre pozzi che alimentano l'acquedotto comunale
- POZZI PRIVATI - Si tratta di pozzi privati ubicati nelle cascine isolate, non collegate all'acquedotto comunale, e di attività produttive.
- ARGINE - Sono riportati i tracciati dell'arginatura del Po dell'Agogna e dell'argine golenale.
- LIMITI DELLE FASCE A - B - C, come individuato dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI): sono stati riportati i tracciati desunti dalla tavola di delimitazione delle fasce fluviali "Foglio 159 sez. II - Casei Gerola PO - 33 AGOGNA - 01 SCRIVIA - 01".
- RETICOLO IDRICO - Sono riportati i tracciati dei corsi d'acqua, suddivisi in "Principale", "Gestiti da Consorzio Est Sesia", "Minori". Inoltre dei corsi d'acqua più significativi della rete irrigua privata.

- SPECCHI D'ACQUA ARTIFICIALI - Si tratta di laghi di falda derivanti da escavazioni in area agricola e in ambiti estrattivi.
- AMBITI ESTRATTIVI - Sono riportati gli ambiti estrattivi del Piano Cave, anche quelli ricadenti in altri comuni, ma che possono avere un'interazione territoriale con Mezzana Bigli.
- OPERA IDRAULICA DI INTERESSE STORICO INGEGNERISTICO - si tratta del ponte cosiddetto di Gerola costruito nel 1910-11, delle chiaviche lungo l'argine maestro, del ponte ciclo pedonale sull'Agogna, di alcuni edifici irrigui particolarmente complessi.
- CHIAVICHE ARGINALI - Sono evidenziate le posizioni delle chiaviche lungo l'argine del Po e dell'Agogna.
- ALLEVAMENTI INTENSIVI - E' indicato l'unico allevamento zootecnico significativo per numero di capi, suinicolo, ubicato a C.na Bellaria; sono state perimetrare anche strutture connesse alla presenza dell'allevamento, quali vasche di lagunaggio dei liquami (in fase di dismissione) e un digestore per la produzione di biogas utilizzato per la produzione di energia elettrica. Inoltre è stato identificato un allevamento ittico di storioni, trote e altri pesci ubicato al limite occidentale del territorio comunale; l'acqua delle vasche, profonde circa un metro, deriva da sorgenti presenti alla base del terrazzo würmiano.
- INDUSTRIA A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE - E' stata evidenziata la posizione di una industria chimica (Oxon Italia S.p.A.) a rischio di incidente rilevante.
- SCARICHI LIQUIDI - Viene riportata l'ubicazione del punto di scarico di acque della principale industria locale, la Oxon Italia S.p.A.
- VULNERABILITA' INTRINSECA DEGLI ACQUIFERI - Il territorio comunale è stato campito con colori diversi a seconda della vulnerabilità intrinseca individuata dal PTUA (Programma di Tutela e Uso delle Acque) predisposto dalla Regione.
- TRACCIA DI SEZIONE IDROGEOLOGICA - Sono state elaborate due sezione idrogeologiche (V. in allegato), ortogonali orientate ovest est e nord sud.

5.3 - Tav. 03 - Carta di pericolosità sismica

Questa carta individua le diverse situazioni presenti nel territorio comunale, in grado di determinare gli effetti sismici locali.

- ZONA "Z4a": questo scenario di pericolosità sismica riguarda tutto il territorio comunale e deriva dall'origine alluvionale dello stesso, suscettibile di amplificazioni sismiche litologiche, legate alla natura dei terreni.
- ZONA "Z2a": questo scenario di pericolosità sismica corrisponde a tratti di paleoalvei fluviali con terreni di fondazione particolarmente scadenti e potenzialmente cedevoli.
- "Z3a" CIGLI DELLE SCARPATE: sono stati evidenziati i tratti di scarpata con dislivello superiore a 10 m, che potrebbero dar luogo ad amplificazioni sismiche morfologiche, legate al profilo del terreno.

5.4 - Tav. 04 - Carta dei vincoli e di sintesi

In questa carta vengono riportati gli elementi, già descritti nelle carte di base, necessari per la definizione delle classi di fattibilità (Tav. 05). Di seguito l'elenco con il riferimento alla carta di base di provenienza.

- LIMITI DELLE FASCE A - B - C, come individuati dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
- FASCE A - B - C, come individuate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
- AREE A RISCHIO IDRAULICO R4 - R3, come definite sulla scorta di specifico studio idraulico eseguito dal comune di Sannazzaro de' Burgondi.
- FASCE DI RISPETTO DI m 10, del reticolo principale e minore come definite dallo studio di "Individuazione del reticolo idrico principale, minore, consortile".
- POZZI ACQUEDOTTISTICI, ubicati come da Tav. 2.
- FASCIA DI RISPETTO DEI POZZI ACQUEDOTTISTICI: con la campitura viene individuata la zona di rispetto (ex D.P.R. 236/1988, art. 6), estesa per 200 m attorno ai

pozzi n. 1 e 2; per il pozzo n. 3 la fascia di rispetto corrisponde con l'area di rispetto assoluta.

- AREE RIBASSATE rispetto alla piana circostante, riconducibili a alvei abbandonati, con difficoltà di drenaggio.
- ALVEO ABBANDONATO particolarmente ribassato rispetto alle aree circostanti, costituente l'area di rigurgito dei colatori Agognetta e Riale quando viene chiusa la paratoia della chiavica all'argine maestro.
- AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO, come da Piano Cave Provinciale.
- INDUSTRIA A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE, con le fasce di danno desunte dal Rapporto di Sicurezza predisposto da OXON S.p.A.
- SCENARI DI PERICOLOSITA' SISMICA Z4a - Z2a - Z3a.

5.5 - Tav. 05 e tav. 06 - Carta di fattibilità geologica

Vengono ora prese in considerazione le zonazioni del territorio effettuate al fine di valutare la possibilità di realizzare interventi, soprattutto di tipo edificatorio.

Nella zonazione si è tenuto conto di molteplici fattori che intervengono a determinare la classe di fattibilità del territorio quali: il grado di stabilità dei terreni, la litologia, la morfologia, l'idrogeologia, l'uso del suolo, l'acclività, la dinamica evolutiva dei fenomeni in atto, l'assetto fisiografico.

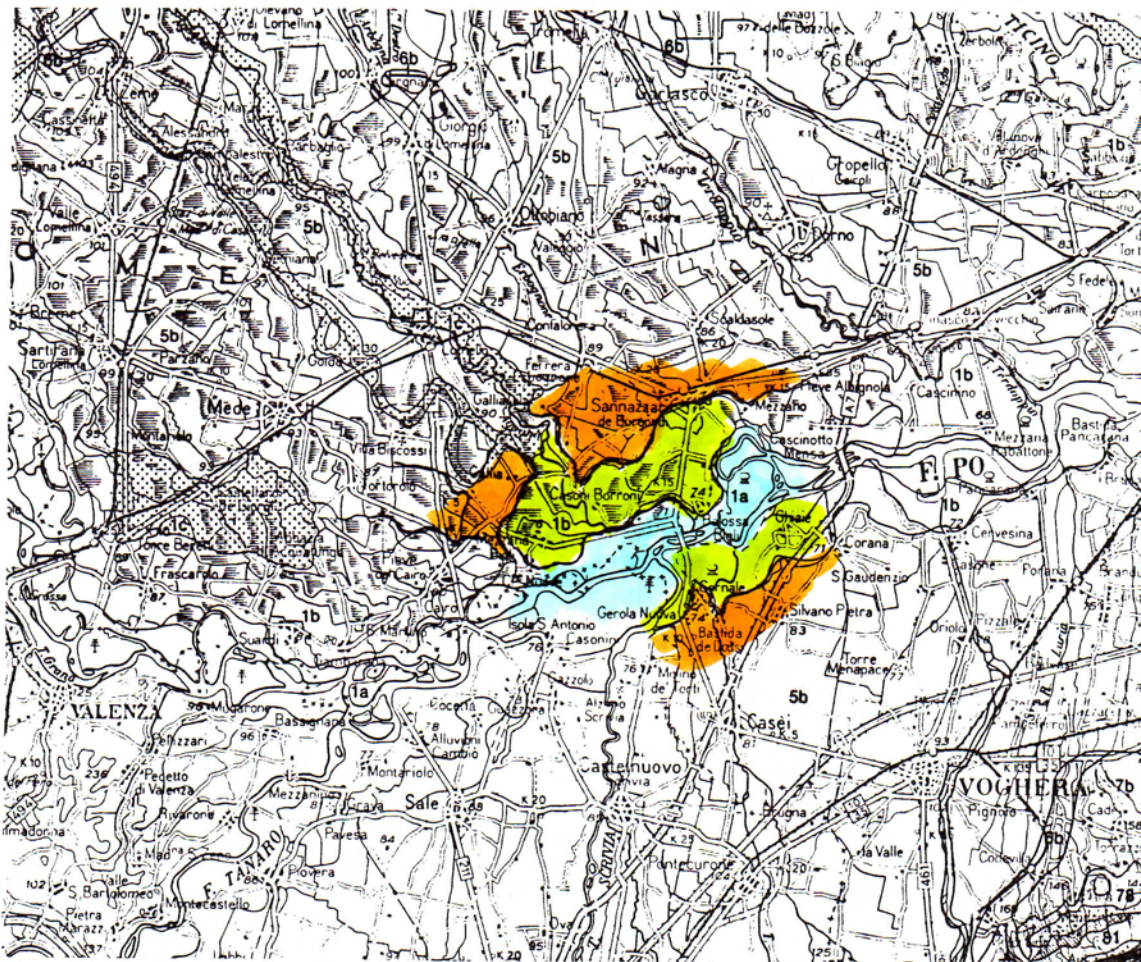
Le classi di fattibilità identificate per il comune di Mezzana Bigli sono di seguito riportate; le limitazioni e prescrizioni sono riportate nel fascicolo "Norme Geologiche di Piano".

- CLASSE 3a - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI - Area di inondazione per piena catastrofica (fascia C) come individuata dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e a bassa soggiacenza della falda.
- CLASSE 3b - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Fascia di esondazione (fascia B) come individuata dal PAI.
- CLASSE 3c - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Aree caratterizzate da livello di rischio idraulico R3.

- CLASSE 3d - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Zone di rispetto dei pozzi acquedottistici.
- CLASSE 3e - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Laghetti.
- CLASSE 3f - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Aree localmente corrispondenti al tracciato di corsi d'acqua estinti, ribassate rispetto alla piana circostante, localmente a drenaggio difficoltoso;
- CLASSE 3g - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI - Ambito estrattivo "ATE g71" individuato dal Piano Cave Provinciale.
- CLASSE 4a - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI. Fascia di deflusso della piena (fascia A) come individuata dal PAI.
- CLASSE 4b - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI - Zone di tutela assoluta dei pozzi acquedottistici.
- CLASSE 4c - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI. Aree caratterizzate da livello di rischio idraulico R4.
- CLASSE 4 d - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI. Alveo abbandonato del F. Po.

ALLEGATI

CARTA DI INQUADRAMENTO GEOLOGICO



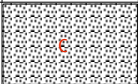
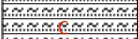


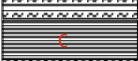

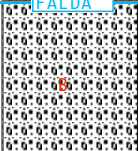
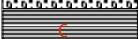


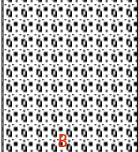
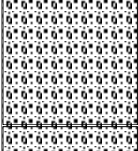
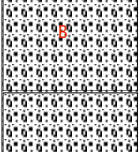

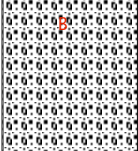
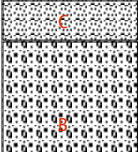
QUATERNARIO CONTINENTALE - "VILLAFRANCHIANO"

- | | | |
|--------------------|-----------|---|
| OLOCENE | a b c | 1 - Depositi fluviali dei greti attuali (Alluvium attuale - a) e terrazzati (Alluvium medio - b, Alluvium antico - c): ghiaie, sabbie e limi. |
| | [Pattern] | 2 - Detriti di falda e frane. |
| | [Pattern] | 3 - Lacustre olocenico e tardoglaciale: argille e limi (a); torba (b). |
| | [Pattern] | 4 - Morenico tardo-würmiano e localmente olocenico: ghiaie, blocchi, limi. |
| | a b | 5 - Morenico Würm: ghiaie, blocchi e limi (a); Fluvioglaciale e Fluviale Würm: ghiaie, sabbie (b). <i>PLEISTOCENE SUP.</i> |
| PLEISTOCENE | a b | 6 - Morenico Riss: ghiaie, blocchi e limi ferrettizzati (a); Fluvioglaciale, Fluviale e Lacustre Riss: ghiaie, sabbie e argille ferrettizzate (b). <i>PLEISTOCENE MEDIO.</i> |
| | a b | 7 - Morenico Mindel: ghiaie, limi e rari blocchi fortemente ferrettizzati (a); Fluvioglaciale, Fluviale e Lacustre Mindel: ghiaie, limi e argille fortemente ferrettizzate (b). <i>PLEISTOCENE INF.</i> |
| PLIOCENE | [Pattern] | 8 - "Ceppo" e formazioni simili, facies "Villafranchiane": conglomerati, sabbie, argille. <i>PLEISTOCENE INF.-PLIOCENE SUP.</i> |

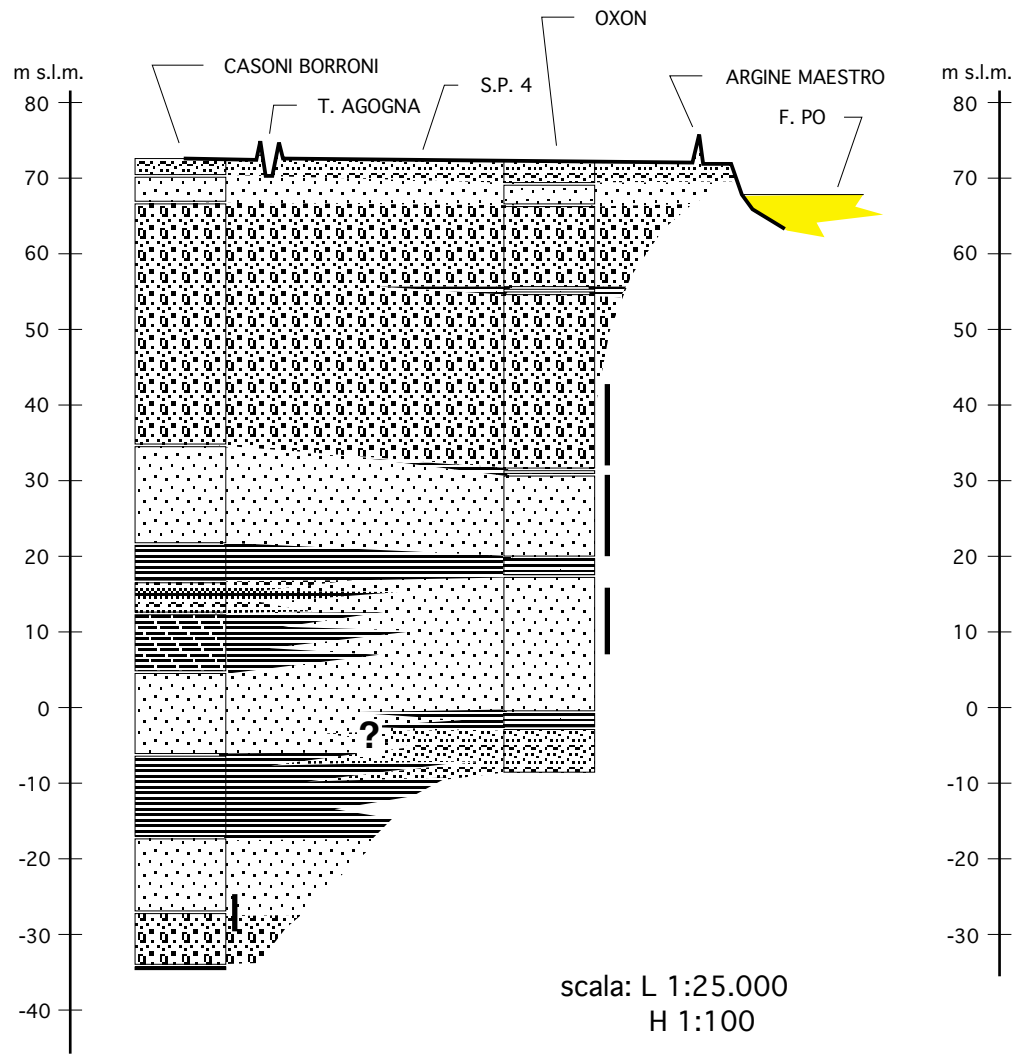
scala 1:250.000








comune	Mezzana Bigli	località	OXON	sondaggio n°	2
ditta esecutrice	Tecnosuolo s.r.l.	data	18/5/07	quota campagna (m da 0 stabil)	-0,70
metodo	carotaggio continuo	Ø (mm)	101	quota bocca pozzo (m s.l.m.)	\\

l.s.	scala	campioni	stratigrafia	prof.	descrizione	note
				0,7	Ripporto ghiaioso	
					Limo debolmente argilloso	
				3,5	Limo con sabbia finissima	
				4,0	Sabbia ghiaiosa alternata a ghiaia sabbiosa	S.P.T. m 6/6,45 17-19-21
				13,5	Sabbia ghiaiosa	S.P.T. m 12/12,45 18-20-20
				15,3	Sabbia grossa	S.P.T. m 15/15,45 16-16-17
				18,0	Sabbia con tracce di ghiaia	
				23,0	Sabbia grossa con ghiaietto	S.P.T. m 24/24,45 15-17-16
				25,0	Sabbia medio fine limosa organica	
				27,0	Sabbia medio fine ghiaiosa e deb. limosa	S.P.T. m 27/27,45 50->60
				30,0		

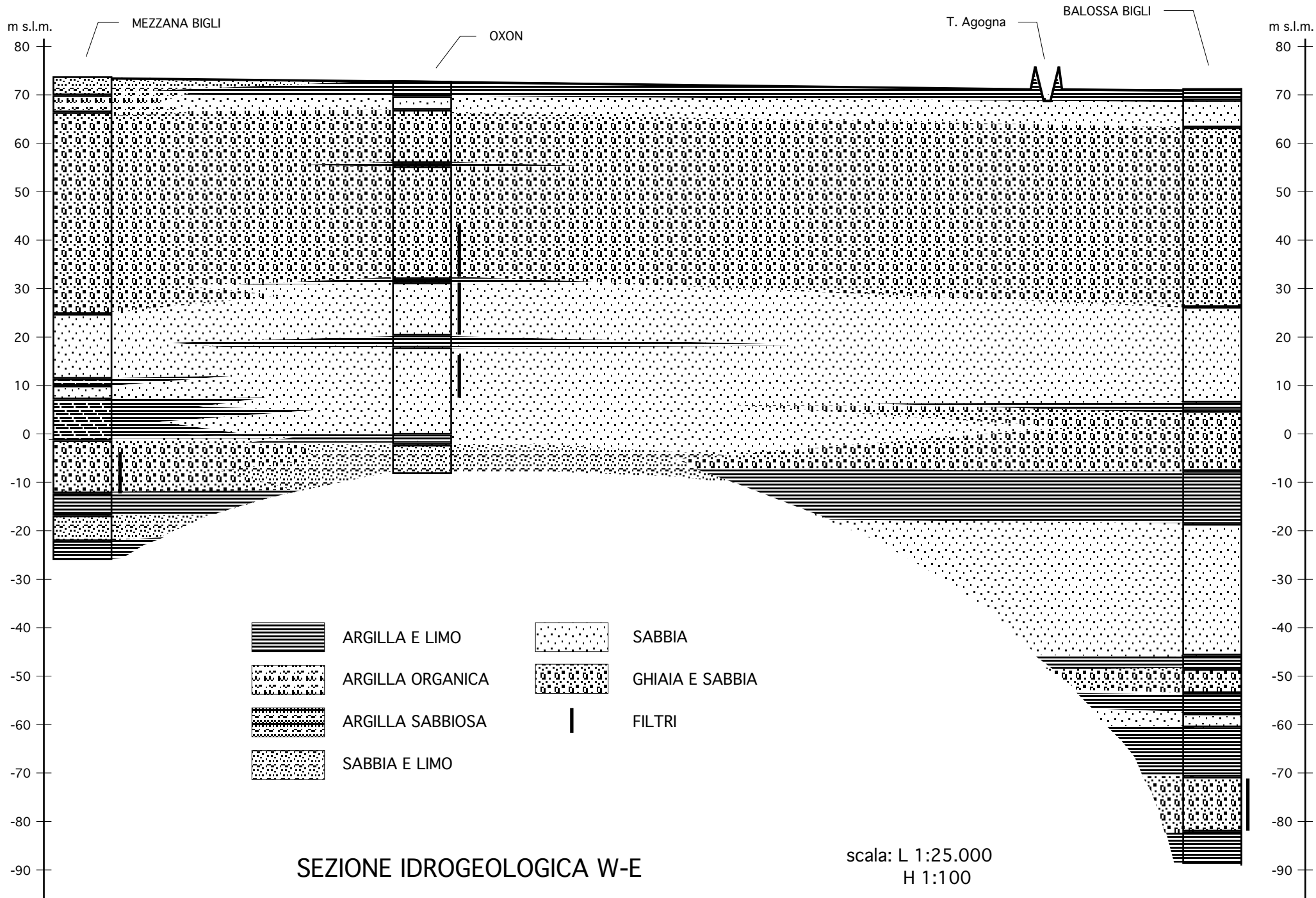
Prof ml	Strati	Tipologia	Gamma kg/m3	Gamma' kg/m3	Sigma'V kg/cm2	CU kg/cmq	FI °	DR %	Mv cm2/Kg	K oriz Kg/cm3	Perm. cm/sec
0.80		Sabbia e limo argilloso	1500	1500	0.120	0.000	44	85	0.009390	3.5500	2.0e-2
1.40		Argilla sabbiosa e limosa	1949	1949	0.237	1.838	0	0	0.005405	2.4667	1.1e-3
2.40		Sabbia e limo argilloso	1500	1500	0.387	0.000	39	68	0.008278	4.0267	7.2e-3
3.00		Argilla limosa	1857	1857	0.498	0.975	0	0	0.010000	2.0000	4.6e-3
3.40		Argilla molto compatta	1979	1979	0.577	2.246	0	0	0.004396	4.5500	3.4e-4
4.80		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	1900	0.843	0.000	41	98	0.003032	10.9929	7.9e-2
6.40		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	0.987	0.000	41	98	0.002801	11.9000	1.1e-1
6.80		Argilla molto compatta	1915	915	1.024	1.424	0	0	0.006918	2.9500	6.9e-5
7.40		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.078	0.000	39	85	0.003929	8.4833	4.2e-2
7.80		Argilla sabbiosa e limosa	2085	1085	1.121	4.569	0	0	0.002162	6.1667	2.1e-3
10.60		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.373	0.000	41	100	0.001879	17.7393	8.8e-2
11.80		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.481	0.000	45	100	0.000667	50.0000	3.4e-1
14.40		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.715	0.000	39	92	0.002434	13.6962	7.5e-2
14.80		Sabbia e limo argilloso	1500	500	1.735	0.000	33	50	0.006173	5.4000	1.0e-2
16.40		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.879	0.000	38	91	0.002387	13.9625	3.5e-2
17.00		Sabbia densa o ghiaiosa	1900	900	1.933	0.000	45	100	0.000667	50.0000	3.3e-1

Prof ml	Strati	Tipologia	Gamma kg/m3	Gamma' kg/m3	Sigma'V kg/cm2	CU kg/cmq	FI °	DR %	Mv cm2/Kg	K oriz Kg/cm3	Perm. cm/sec
		Argilla sabbiosa e limosa									
1.00	C		1917	1917	0.192	0.994	0	0	0.006667	2.0000	4.0e-3
1.60	D	Argilla limosa	1784	1784	0.299	0.602	0	0	0.016216	1.2333	2.2e-3
3.20	D	Argilla mista	1731	1731	0.576	0.402	0	0	0.018738	1.7250	7.0e-5
4.80	E	Argilla limosa	1867	1867	0.875	1.031	0	0	0.009302	2.1500	3.8e-3
5.20	D	Argilla mista	1774	1774	0.946	0.528	0	0	0.017391	2.3000	6.3e-7
6.40	G	Sabbia densa o ghiaiosa	1900	1900	1.174	0.000	39	89	0.003333	10.0000	4.2e-2
6.40	FALDA	Sabbia									
7.20	C	Sabbia	1800	800	1.238	0.000	34	57	0.008008	4.1625	3.2e-2
10.20	B	Sabbia fine	1500	500	1.388	0.000	38	84	0.003464	12.8311	1.6e-2



-  ARGILLA E LIMO
-  ARGILLA ORGANICA
-  ARGILLA SABBIOSA
-  SABBIA E LIMO
-  SABBIA
-  GHIAIA E SABBIA
-  FILTRI

SEZIONE IDROGEOLOGICA N-S

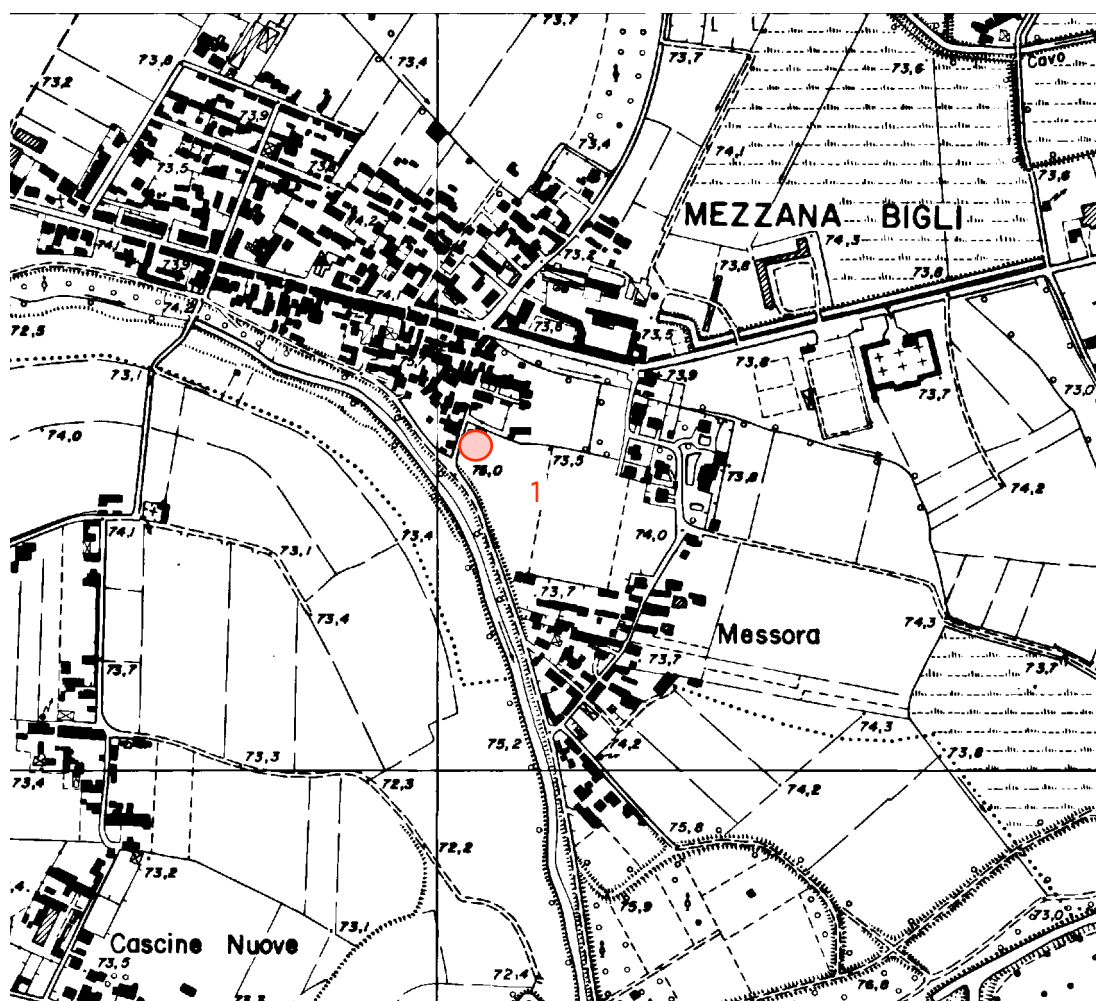


Scheda per il censimento dei pozzi

1. – DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	1	
Località	Vicolo Protti	
Comune	Mezzana Bigli	
Provincia	Pavia	
Sezione CTR	A8d2	
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	4.989.442
	Longitudine	1.488.048
Quota (m s.l.m.)	73,0	
Profondità (m da p.c.)	100	

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



2. – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune di Mezzana Bigli
Ditta Esecutrice	
Anno	
Stato	
Attivo	X
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	potabile
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	150	0	94	1	78	86
Setti impermeabili						
Tipo	da m		a m			

3. – STRATIGRAFIA

Allegata

5. – SERIE STORICHE SOGGIACIENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

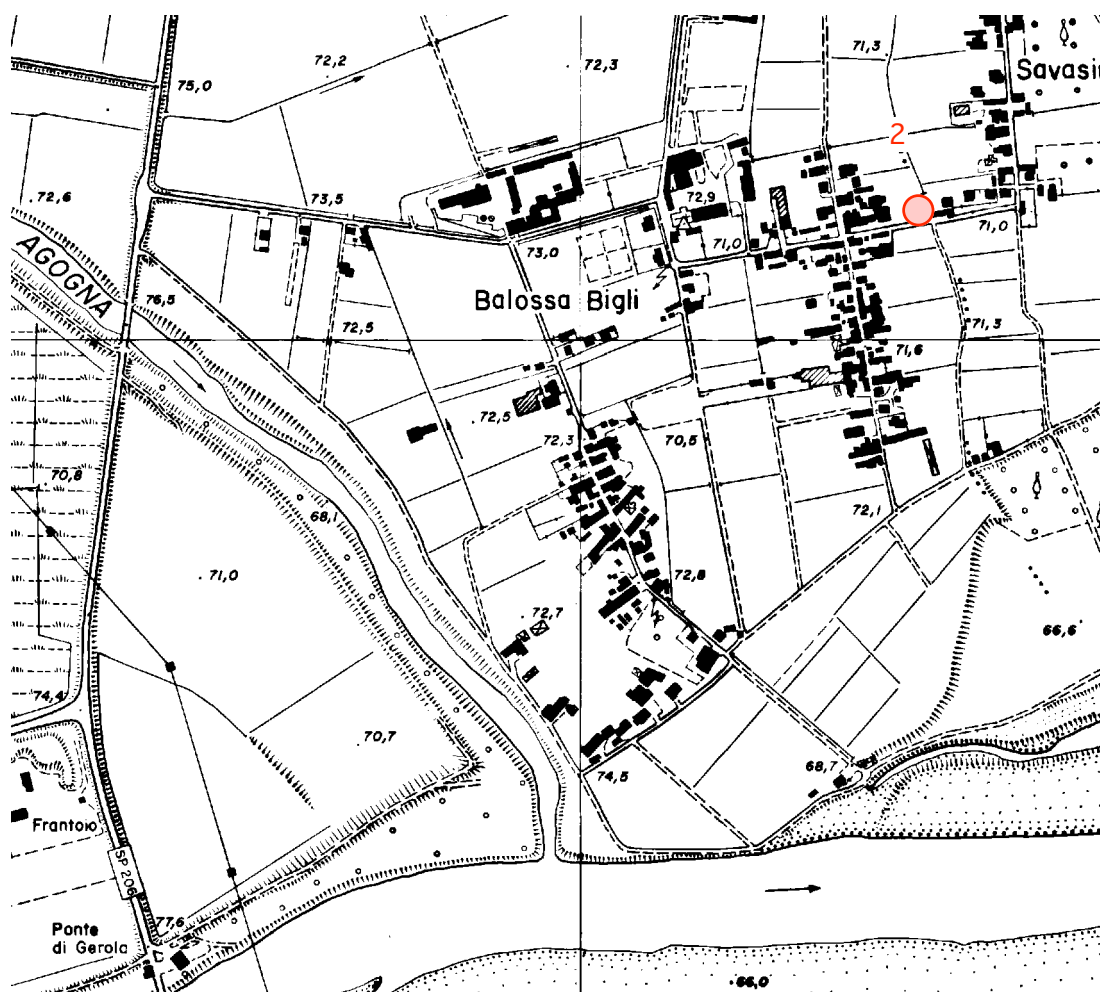
6. – IDROCHIMICA

Scheda per il censimento dei pozzi

1. - DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	2	
Località	Frazione Balossa Bigli	
Comune	Mezzana Bigli	
Provincia	Pavia	
Sezione CTR	A8e1	
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	4.991.172
	Longitudine	1.493.446
Quota (m s.l.m.)	71,0	
Profondità (m da p.c.)	160	

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



2. – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Comune di Mezzana Bigli
Ditta Esecutrice	
Anno	
Stato	
Attivo	X
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	potabile
Portata estratta (mc/a e lt/sec)	

SCHEMA DI COMPLETAMENTO						
Tubazioni						
Tubazione n.	Diametro mm	da m	a m	Filtri	da m	a m
1	600	0	30			
2	300	32	160	1	143	153,50
Setti impermeabili						
Tipo		da m			a m	

3. – STRATIGRAFIA

Allegata

5. – SERIE STORICHE SOGGIACIENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

6. – IDROCHIMICA

Scheda per il censimento dei pozzi

1. – DATI IDENTIFICATIVI

n° di riferimento e denominazione	3	
Località	Frazione Casoni Borroni	
Comune	Mezzana Bigli	
Provincia	Pavia	
Sezione CTR	A8d1	
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	4.990.700
	Longitudine	1.489.890
Quota (m s.l.m.)	74,0	
Profondità (m da p.c.)	160	

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)

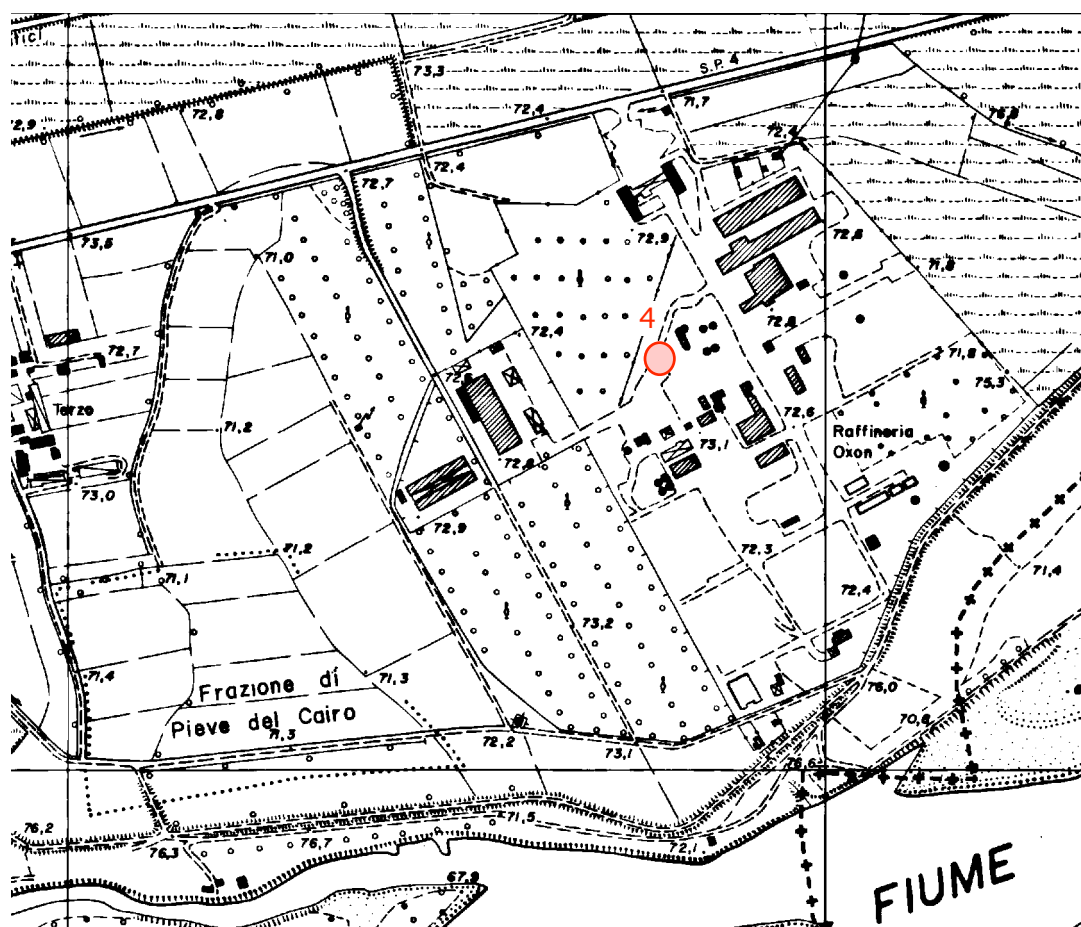


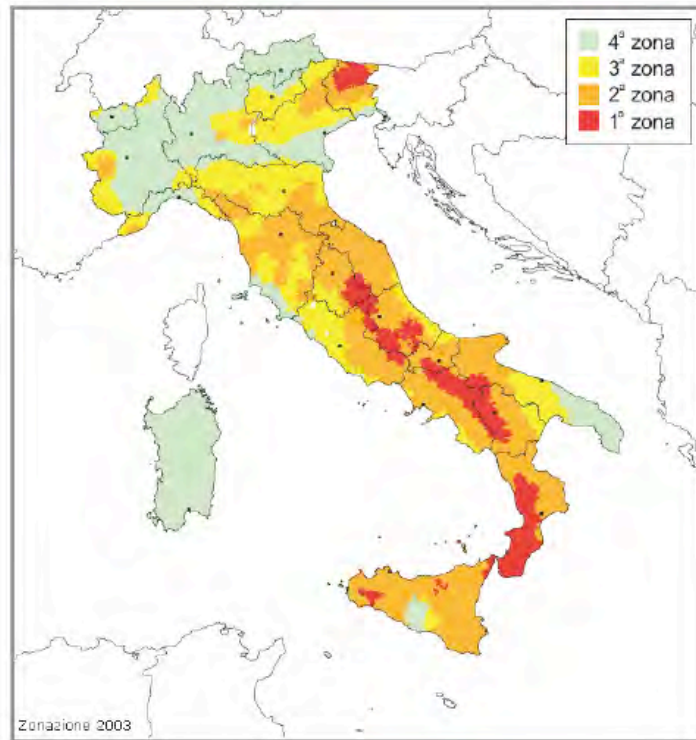
Scheda per il censimento dei pozzi

1. – DATI IDENTIFICATIVI

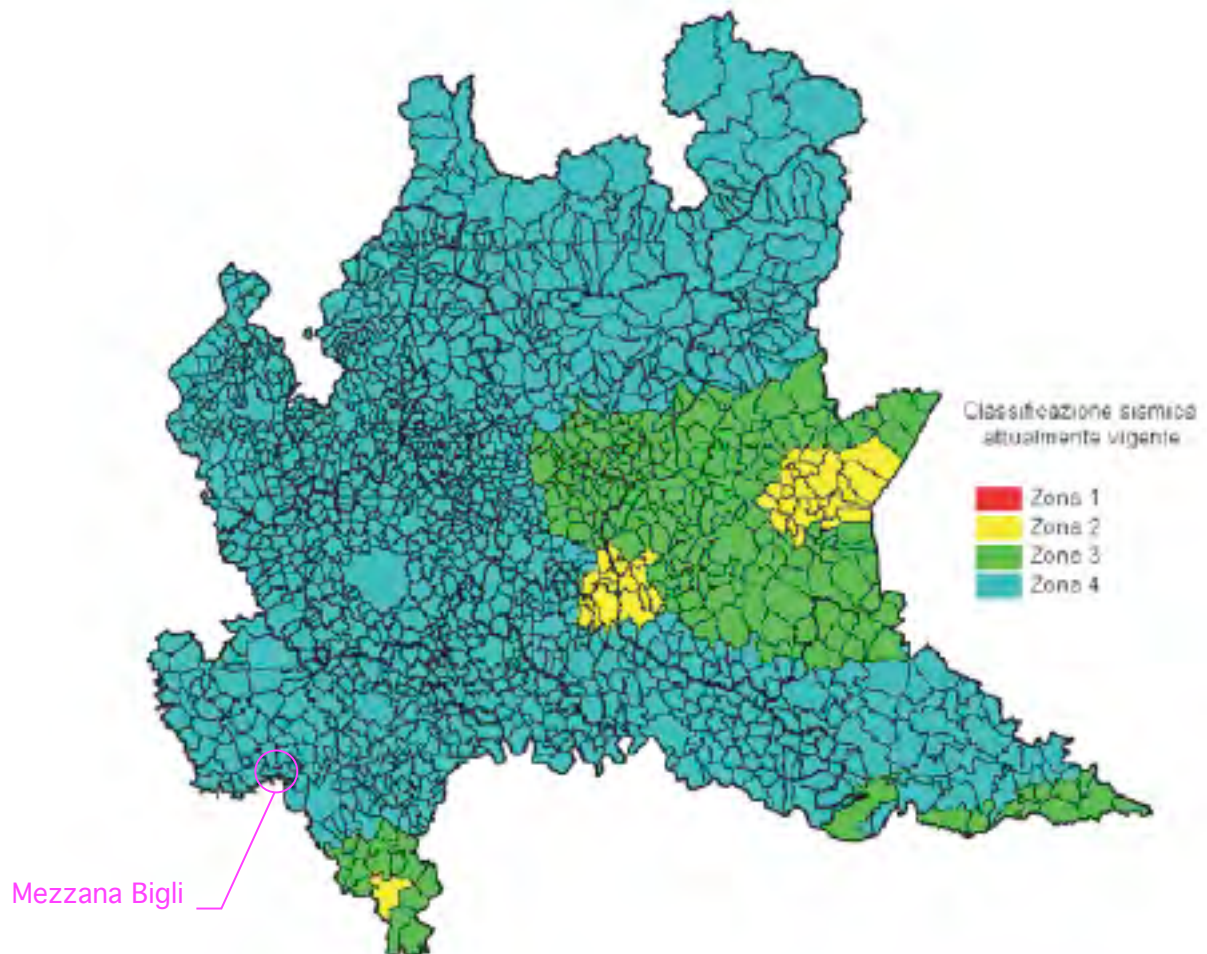
n° di riferimento e denominazione	4	
Località	Strada provinciale km 2,6	
Comune	Mezzana Bigli	
Provincia	Pavia	
Sezione CTR	A8d2	
Coordinate chilometriche Gauss Boaga (da CTR)	Latitudine	4.989.542
	Longitudine	1.489.784
Quota (m s.l.m.)	73,0	
Profondità (m da p.c.)	80	

UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)





Zonazione sismica del territorio italiano – fonte Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia - 2003



Zonazione sismica del territorio regionale della Lombardia (OPCM 2003)

1. EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

EDIFICI

- j) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza)
- k) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza)
- l) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza)
- m) Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza)
- n) Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- o) Centri funzionali di protezione civile
- p) Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- q) Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- r) Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali (prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza)
- s) Centrali operative 118

2. EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

EDIFICI

- a) Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b) Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c) Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003
- d) Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e) Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento (il centro commerciale viene definito – d.lgs. n. 114/98 – quale una media o grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali –quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.-)

OPERE INFRASTRUTTURALI

- a) Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la "grande viabilità" di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b) Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- d) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di telecomunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h) Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotto insalubri e/o pericolosi
- i) Opere di ritenuta di competenza regionale