

**ALLEGATO 6 – NUOVO SCHEMA ASSEVERAZIONE (EX ALLEGATO 15 D.G.R. IX/2616/2011)**

**DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'  
(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)**

Il/I sottoscritto/i..... FABIO FUSINA.....  
nata/o a MILANO..... il 02/07/1964.....  
residente a MONZA.....  
in via BOITO ARRIGO..... n. 12.....  
iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione LOMBARDIA..... n. 759.....  
incaricato/i da PROPRIETÀ BORSANI, GRANCINI E VIGANÒ (prov..... )  
con Det./Del. n..... del.....

Il/I sottoscritto/i.....  
nata/o a ..... il.....  
residente a.....  
in via ..... n.....  
iscritto all'Ordine degli Ingegneri<sup>31</sup> della Provincia ..... n. ....  
incaricato/i dal Comune di ..... (prov. .... )  
con Det./Del. n..... del.....

di aggiornare la componente geologica del Piano di Governo del Territorio realizzata nell'anno..... da ..... e successivamente aggiornata nell'anno ..... da ..... relativamente ai seguenti aspetti:

- .....
- .....
- .....
- .....

- di redigere uno studio geologico parziale a supporto di variante urbanistica;
- di realizzare uno studio parziale di approfondimento/integrazione ai sensi degli allegati 2 e 3 dei citati criteri;
- di realizzare uno studio parziale di approfondimento/integrazione ai sensi dell'allegato 4 dei citati criteri;

**consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/ 2000 e che, inoltre, qualora dal**

<sup>31</sup>La presente dichiarazione deve essere sottoscritta dall'Ingegnere incaricato ogni qualvolta venga redatto uno studio di approfondimento ai sensi dell'Allegato 4 dei "Criteri ed indirizzi per la redazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12".

**controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera ( art. 75 D.P.R. 445/ 2000);**

**DICHIARA**

- di aver redatto lo studio/gli studi di cui sopra conformemente ai vigenti "Criteri ed indirizzi per la redazione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12", affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici previsti;
- di aver consultato ed utilizzato come riferimento i dati e gli studi presenti nel Sistema Informativo Territoriale Regionale e presso gli archivi cartacei delle Strutture Regionali;
- di aver assegnato le classi di fattibilità geologica conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 dei citati criteri;

oppure

- di aver assegnato una classe di fattibilità geologica **diversa** rispetto a quella indicata nella Tabella 1 dei citati criteri per i seguenti ambiti;
  - ambito 1  
.....  
per i seguenti motivi.....  
.....
  - ambito 2 .....  
per i seguenti motivi.....  
.....
  - ambito 3 .....  
per i seguenti motivi.....  
.....
  - ambito 4 .....  
per i seguenti motivi.....  
.....

**DICHIARA INOLTRE**

- che lo studio redatto propone aggiornamenti  parziali /  globali al quadro del dissesto contenuto nell'Elaborato 2 del PAI  vigente /  derivante da una precedente proposta di aggiornamento;
- che lo studio redatto propone la ripermimetrazione dell'area a rischio idrogeologico molto elevato identificata con il n..... nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI;
- che lo studio redatto propone modifiche/aggiornamenti alle aree allagabili contenute nelle mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA);

- che lo studio contiene il tracciamento alla scala locale delle Fasce fluviali vigenti nel PAI;
- che non si è resa necessaria la redazione della Carta PAI-PGRA in quanto lo studio non propone aggiornamenti alla cartografia del PAI e del PGRA oppure non esistono sul territorio comunale aree in dissesto idrogeologico/idraulico;
- che lo studio redatto propone aggiornamenti  globali /  parziali al mosaico della fattibilità geologica in quanto  prima versione dello studio geologico comunale /  aggiornamento del precedente studio geologico comunale;

**ASSEVERA**  
(per **tutte** le varianti al P.G.T.)

- la congruità tra i contenuti della variante e i contenuti (classificazioni e norme) della componente geologica del Piano di Governo del Territorio;
- la congruità tra i contenuti della variante e i contenuti (classificazioni e norme) derivanti dal PGRA, dalla variante normativa al PAI e dalle disposizioni regionali conseguenti.

**Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.**

MONZA, 23/09/2019.....  
(luogo, data)

**Il Dichiarante**

*Fabio Fusina*



**Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'art. 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (art. 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000.**



DICHIARAZIONE/ASSEVERAZIONE DEL GEOLOGO  
DI CONGRUITA' DEI CONTENUTI DELLA RELAZIONE GEOLOGICA AI REQUISITI RICHIESTI DAL  
PARAGRAFO 6.2.1 NTC 2018 e/o DALLA D.G.R. 2616/2011

Il  
sottoscritto ..... FABIO FUSINA .....  
iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione LOMBARDIA.....incaricato in  
data ..... da ..... per conto  
di PROPRIETA' BORSANI, GRANCINI E VIGANO'..... di redigere la relazione geologica relativa  
al seguente intervento .....  
NUOVO INSEDIAMENTO RESIDENZIALE PRESSO L'AREA "A.R.U. 2"  
.....  
.....  
.....  
da eseguire in Comune di SARONNO (VA).....  
Località .....  
indirizzo VIA BELLAVITA..... n° .....  
CAP 21047.....  
Comune Catastale ..... Foglio n. .... Mappale o  
Particella .....

consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadranno i benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (art. 75 D.P.R. 445/2000),

**DICHIARA**

A. che la relazione geologica in oggetto è stata redatta ai sensi di:

- D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018)
- D.G.R. 2616/2011 e D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018)
- D.M. 17 gennaio 2018 (paragrafo 6.2.1 NTC 2018), recependo quanto contenuto in una relazione geologica già depositata, redatta ai sensi della D.G.R. 2616/2011 per il rilascio del titolo abilitativo relativo all'intervento in questione

B. che, nello studio geologico comunale (PGT vigente) redatto in attuazione dell'art. 57 comma 1 della L.R. 12/2005, al sito di intervento sono state attribuite le seguenti caratteristiche geologiche:

1. **SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE PSL 1 LIV – DGR 2616/2011 all. 5 p.to 2.1**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Z1 Instabilità dei versanti    | <input type="checkbox"/> Z2a Cedimenti                              | <input type="checkbox"/> Z2b Liquefazione |
| <input type="checkbox"/> Z3 Amplificazione topografica  | <input checked="" type="checkbox"/> Z4 Amplificazione Stratigrafica |   |
| <input type="checkbox"/> Z5 Comportamenti differenziali | <input type="checkbox"/> Nessuno scenario                           |   |

1.1 **VERIFICA SISMICA DI SECONDO LIVELLO PSL 2 LIV – DGR 2616/2011 all. 5 p.to 2.2**

- Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) > Soglia comunale (FAS)\*
- Fattore di amplificazione sismica calcolato (FAC) <= Soglia comunale (FAS)\*
- Analisi di secondo livello non effettuata

\* tenuto conto delle tolleranze ammesse nell'Allegato 5 della D.G.R. 2616/2011

2. **CLASSE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR 2616/2011 p.to 3.1**

- 1 senza particolari limitazioni
- 2 con modeste limitazioni
- 3 con consistenti limitazioni
- 4 con gravi limitazioni

2.1 **TIPO DI LIMITAZIONE ALLA FATTIBILITA' GEOLOGICA – DGR2616/2011 p.to 3.2**

- a) Instabilità dei versanti dal punto di vista statico
- b) Vulnerabilità idrogeologica
- c) Vulnerabilità idraulica
- d) Scadenti caratteristiche geotecniche
- nessuna particolare limitazione

**DICHIARA INOLTRE**

**in fase di predisposizione dello studio geologico a supporto della progettazione**

- C. di aver seguito tutte le prescrizioni previste dalle norme geologiche di piano vigenti riportate nel piano delle regole del PGT del Comune di SARONNO (VA).....
- D. di aver eseguito ai sensi degli allegati alla DGR 2616/2011 conformemente alle linee guida disponibili:
- Approfondimento relativo all'instabilità dei versanti dal punto di vista statico (App1)
  - Approfondimento relativo alla vulnerabilità idrogeologica (App2)
  - Approfondimento relativo alla vulnerabilità idraulica (App3)
  - Approfondimento relativo alle scadenti caratteristiche geotecniche (App4)
  - Approfondimento relativo agli aspetti sismici (App5), la cui tipologia e grado sono dettagliatamente descritte nelle successive schede
  - Nessun particolare approfondimento
- E. di aver redatto il modello geologico del sito sulla base di:
- indagini appositamente eseguite nel sito d'interesse o nel suo immediato intorno, del tipo .....

.....  
.....  
 indagini pregresse, la cui estendibilità al sito d'interesse è stata adeguatamente motivata in relazione, del tipo UNA PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA SCPT  
UNA PROVA SISMICA MASW  
.....

F. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo stratigrafico attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria di sottosuolo, di cui al paragrafo 3.2.2 NTC 2018, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione; pertanto è stata individuata la seguente categoria di sottosuolo:

A                       B                       C                       D                       E

mediante la seguente tipologia d'indagine PROVA SISMICA MASW la cui idoneità al caso specifico è stata adeguatamente motivata in relazione.

G. di aver valutato i fenomeni di amplificazione sismica di tipo topografico attraverso:

- analisi di risposta sismica locale
- procedura semplificata basata sulla definizione della seguente categoria topografica, di cui al paragrafo 3.2.2 NTC 2018, la cui applicabilità è stata adeguatamente motivata in relazione; pertanto è stata individuata la seguente categoria topografica:

T1                       T2                       T3                       T4

mediante analisi morfologica condotta su base topografica a scala 1:10000 la cui idoneità al caso specifico è stata adeguatamente motivata in relazione.

H. di aver adeguatamente considerato la sicurezza nei confronti del fenomeno della liquefazione, mediante:

- esclusione della verifica (paragrafo 7.11.3.4.2 NTC 2018), opportunamente motivata in relazione;
- verifica di stabilità (paragrafo 7.11.3.4.3 NTC 2018) mediante la seguente metodologia .....

I. che l'intervento previsto risulta fattibile e compatibile con l'assetto geologico del sito:

- senza esecuzione di opere e/o interventi specifici per la mitigazione del rischio
- previa esecuzione di opere e/o accorgimenti costruttivi da eseguirsi durante i lavori relativi all'intervento in oggetto
- previa esecuzione di specifiche opere e/o interventi per la mitigazione del rischio da eseguirsi prima dei lavori relativi all'intervento in oggetto; in relazione a questo si specifica che tali lavori:
  - non sono stati eseguiti o sono stati eseguiti solo parzialmente

- sono stati eseguiti nel rispetto delle prescrizioni contenute nello studio specifico e con il quale risultano compatibili

**ASSEVERA**

ai sensi dell'art. 481 del Codice Penale la conformità di quanto eseguito ai fini della relazione in oggetto alla normativa nazionale e regionale vigente e la piena osservanza della relazione alle norme sismiche vigenti.

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti del Regolamento UE 2016/679 e del Dlgs 101/2018 che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Luogo MONZA , Data 18/09/2019.



GEOLOGO

*Fabio Fusina*  
(timbro e firma)

**FUSINA S.R.L.**

**INDAGINI NEL SOTTOSUOLO**

**COMMITTENTE:**

**PROPRIETA' BORSANI, GRANCINI E VIGANO'**

**3181\_19**

**PROGETTO DI UN EDIFICIO RESIDENZIALE PRESSO L'AREA "A.R.U. 2" AMBITI DI RIORDINO  
E RIQUALIFICAZIONE URBANA LUNGO IL LURA, IN VIA BELLAVITA A SARONNO (VA)**

**- RELAZIONE GEOLOGICA (R1) AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018/NTC2018**

**E RELAZIONE GEOLOGICA (R3) AI SENSI DELLA DGR 2616/2011 -**

**- RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 19/06/2017 - N. X/6738 -**

**MONZA, 18 SETTEMBRE 2019**

Via Boccioni, 6 - 20900 Monza (MB)

Tel. 039/2028619 – Fax 039/2230311 – Cell. 348/7213807 – E-mail info @fusinasrl.it

C.F. e P.IVA 03014210961 - R.E.A. 1624114

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	2
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO .....	3
4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	4
5	POZZI IDROPOTABILI .....	5
6	FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO .....	5
7	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI.....	6
8	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA- ZONAZIONE DEL RISCHIO.....	6
9	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – SEZIONE IDROGRAFICA .....	9
10	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – PROFILO DI PIENA .....	10
11	STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – PRESCRIZIONI E PARERE .....	10
12	INDAGINE GEOGNOSTICA.....	11
13	SOGGIACENZA DELLA FALDA.....	12
14	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO – TECNICA DEI TERRENI.....	12
15	APPROFONDIMENTO SISMICO DI PRIMO LIVELLO .....	14
15.1	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE.....	14
15.2	PARAMETRI SISMICI.....	16
15.3	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE .....	18
16	ALLEGATI .....	20

## **ALLEGATI**

- Tavola 1: Stralcio della carta geologica
- Tavola 2: Stralcio della carta idrogeologica
- Tavola 3: Stralcio della carta dei vincoli
- Tavola 4: Stralcio della carta di pericolosità sismica locale
- Tavola 5: Stralcio della carta di fattibilità geologica
- Grafico della prova penetrometrica
- Elaborato grafico della prova sismica MASW

## **1 PREMESSA**

La proprietà *Borsani – Grancini – Viganò* ci ha affidato l'incarico per la stesura di una relazione geologica in supporto al progetto di un edificio residenziale da realizzarsi presso l'area "A.R.U. 2" ambiti di riordino e riqualificazione urbana lungo il Lura in via Bellavita a Saronno (VA).

La presente relazione geologica (R1+R3), redatta ai sensi del D.M. 17/01/2018 e della D.G.R. 2616/2011, costituisce uno studio geologico, idrogeologico, idraulico e sismico finalizzato alla verifica della fattibilità dell'intervento in progetto e fornisce ai progettisti tutte le indicazioni necessarie alla redazione del progetto esecutivo.

Per il progetto di cui sopra prendiamo in considerazione una prova penetrometrica dinamica continua SCPT e una prova sismica MASW, da noi eseguite nell'aprile 2015 in via San Giuseppe, in un'area poco distante da quella in oggetto.

Si sottolinea che il presente documento richiama le Norme del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico relative al Torrente Lura e in tal senso costituisce anche uno studio di compatibilità idraulica delle opere in progetto.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

- P.G.T. comunale;
- D.G.R. 2129/2014;
- L.R. 33/2015;
- D.G.R. 5001/2016;
- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 – D.M. 17 gennaio 2018;
- Circolare applicativa delle NTC 2018 – 11/02/2019;
- D.G.R. 2616/2011;
- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – D.Lgs. 49/2010;
- D.G.R. 19/06/2017, n. X/6738.

### **3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

L'unità geolitologica presente in affioramento nell'area di intervento è di seguito descritta.

#### **SUPERSINTEMA DI BESNATE**

(Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti).

Il Supersintema di Besnate comprende più depositi glacigenici, che si sono messi in posto in diversi episodi glaciali durante il periodo Pleistocene medio-Pleistocene superiore. La mancanza sul terreno di discontinuità visibili che permettano di suddividere tale allogruppo in varie alloformazioni ha costretto al raggruppamento di sedimenti che si differenziano in maniera lieve solo per una piccola percentuale del grado di alterazione dei clasti.

Questa unità è rappresentata nel territorio in esame da depositi fluvioglaciali che sono costituiti da ghiaie poligeniche prevalentemente a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, localmente a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa.

Il grado di alterazione è medio e colpisce circa dal 20 al 35% dei clasti che si presentano da decarbonatati ad argillificati (clasti carbonatici) e da fragili ad arenizzati (clasti cristallini). Il colore della matrice rientra nelle pagine 7.5 YR e 10 YR delle Munsell Soil Color Chart.

Nella parte superiore sono in genere presenti suoli e sedimenti fini (limi sabbiosi massivi con rari clasti sparsi) – copertura loessica - per uno spessore variabile tra 0.5 e 1 metro. In affioramento, le superfici arate si presentano ciottolose.

L'unità costituisce la piana di Saronno e comprende larga parte del territorio comunale con andamento circa parallelo all'attuale valle del torrente Lura.

#### **4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

Sulla base delle caratteristiche litologiche dedotte dalle stratigrafie dei pozzi dell'area, si riconoscono nel sottosuolo tre principali unità idrogeologiche, distinguibili per la loro omogeneità di costituzione e di continuità orizzontale e verticale.

Le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

3 - Unità ghiaioso-sabbiosa – È costituita da depositi in facies fluvioglaciale e fluviale caratterizzati in prevalenza da ghiaie eterometriche, sabbie e ciottoli, con subordinate intercalazioni di conglomerati, argille e limi sabbiosi privi di continuità laterale. Negli strati più superficiali si riscontrano localmente livelli di argille rossastre con ghiaie e ghiaie limoso-argillose con spessori estremamente variabili (0-20 m) in funzione del grado di erosione complessivo dell'area. L'unità è presente con continuità in senso orizzontale e verticale raggiungendo uno spessore complessivo da 70 a oltre i 100 m.

È sede dell'acquifero superiore di tipo libero e localmente semiconfinato con soggiacenza media di circa 30-35 m dal p.c., tradizionalmente utilizzato dai pozzi di captazione a scopo idropotabile.

L'acquifero superiore contenuto in tale unità è caratterizzato da elevato grado di vulnerabilità ad eventuali inquinamenti provenienti dalla superficie in quanto sono assenti o poco sviluppati livelli superficiali a bassa permeabilità eventualmente limitanti la diffusione di inquinanti idroveicolati.

2 - Unità argilloso-ghiaiosa – È costituita da depositi in facies marina e transizionale ad argille e limi argillosi grigi arealmente continui, a cui si intercalano livelli ghiaiosi, sabbiosi e conglomeratici, sede di falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato e semiconfinato. Gli acquiferi dell'unità presentano un basso grado di vulnerabilità intrinseca essendo delimitati a tetto da livelli a bassa permeabilità arealmente continui con funzione di protezione dalle contaminazioni superficiali.

L'isolamento degli acquiferi profondi rispetto all'acquifero superficiale viene generalmente confermato dalle buone caratteristiche qualitative delle acque captate.

La produttività degli acquiferi profondi nel territorio è da considerarsi buona, con valori compresi fra 25 l/s e oltre 50 l/s ed abbassamenti inferiori ai 15 m.

1 - Unità delle argille prevalenti – È considerata la base impermeabile delle strutture idrogeologiche di interesse acquedottistico. L'unità è costituita da depositi in facies marina

e/o transizionale caratterizzati da argille prevalentemente di colore grigio, talvolta fossilifere, a cui si intercalano localmente livelli ghiaioso-sabbiosi di debole spessore, sede di rari acquiferi di tipo confinato a scarsa produttività. Nel territorio di Saronno i pozzi che si spingono entro tale unità sono il n. 4/2 Via Novara con filtro profondo tra 191 e 194 m da p.c, e il n. 14 Via Donati senza captazione dell'unità . Il tetto dell'unità tende gradualmente ad approfondirsi da N verso S da quote massime di circa 60 m s.l.m. a minimi di circa 20 m s.l.m. Lo spessore non è definibile in quanto le perforazioni non raggiungono il limite inferiore.

## **5 POZZI IDROPOTABILI**

Sul territorio comunale sono presenti pozzi pubblici ad uso idropotabile e l'area oggetto di intervento non risulta compresa all'interno delle relative zone di rispetto, individuate con criteri geometrici e temporali.

Pertanto l'area di intervento, da questo punto di vista, non risulta vincolata.

## **6 FATTIBILITA' GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO**

Nel P.G.T. comunale vigente, l'area oggetto di studio è stata collocata nella **Classe di Fattibilità 2b Fluvioglaciale Besnate – “con modeste limitazioni”**

Principali caratteristiche: aree a morfologia sub-pianeggiante, litologicamente costituite da ghiaie poligeniche a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, con profilo di alterazione poco evoluto. Presenza di sedimenti fini superficiali.

Problematiche generali: area con possibile presenza di terreni sciolti, con discrete caratteristiche geotecniche fino a 2.7-3.3 m di profondità, localmente fino a 6 m da p.c.. Miglioramento delle caratteristiche portanti a maggiore profondità.

Parere sull'edificabilità: favorevole con modeste limitazioni legate alle caratteristiche portanti del terreno e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

Tipo di intervento ammissibile: sono ammesse tutte le categorie di opere edificatorie ed infrastrutturali. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione, nel rispetto delle normative vigenti.

Indagini di approfondimento preventive necessarie: si rende necessaria la verifica idrogeologica e litotecnica dei terreni mediante rilevamento geologico di dettaglio e l'esecuzione di prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da

effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie; le indagini geognostiche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera (secondo quanto indicato nell'art. 2 delle Norme geologiche di Piano).

## **7 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E VINCOLI**

In territorio di Saronno, il torrente Lura è classificato come principale lungo "tutto il corso". Il territorio comunale risulta privo di reticolo idrico minore.

Alla scala del territorio comunale di Saronno, il torrente Lura ne percorre in direzione nord-sud la porzione centrale, per una lunghezza di circa 4 km e con una pendenza di circa il 5‰.

In particolare, la fascia di rispetto del Torrente Lura (vincolo di Polizia Idraulica) è individuata in 10 metri dalle relative sponde e risulta confinare con la porzione orientale dell'area di intervento.

**Gli interventi in progetto dovranno quindi essere esterni a tale fascia di rispetto e mantenere la distanza di 10 metri.**

Inoltre, come vedremo nei capitoli successivi, tutta l'area di indagine risulta in zona di allagamento del Lura secondo le Norme P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

## **8 STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA- ZONAZIONE DEL RISCHIO**

L'attività di valutazione e zonazione delle condizioni di rischio idraulico sul corso d'acqua è stata condotta secondo i criteri indicati nell'Allegato 4 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica" del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566.

Laddove la verifica idraulica ha evidenziato situazioni di tracimazione, l'attribuzione del rischio è stata effettuata considerando l'altezza del tirante idrico e della velocità.

Da un punto di vista del rischio esondazione, sono distinguibili tre settori:

- I tratto a monte della via Cristoforo Colombo, tra le sezioni LU60 e LU53
- II tratto tra la via Cristoforo Colombo e la via Tommaseo, tra le sezioni LU53 e LU52
- III tratto a valle della Tommaseo, tra le sezioni LU52 e LU43.

L'area di intervento ricade nel I tratto.

La definizione delle classi di rischio è stata condotta a partire dalle modalità di propagazione dell'onda di piena, secondo le definizioni suggerite dallo stesso P.A.I. (art. 7 delle NdA del PAI) e di seguito riportate:

- R1 (rischio moderato): possibili danni sociali ed economici marginali;
- R2 (rischio medio): possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale;
- R4 (rischio molto elevato): possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale.

All'area di intervento è stato assegnato un rischio "R2", con scenario di pericolosità "raro".

I dati sono confermati nella figura sottostante, estratta dal GeoPortale della Lombardia e riguardante la mappatura del rischio idraulico della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE – DLgs 49/2010 – "Adozione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA) e del Progetto di Variante al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI)".



## 9 STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – SEZIONE IDROGRAFICA

Per la determinazione della sezione idrografica di riferimento nel settore in esame facciamo riferimento al “Geoportale AIPo – Rilievi topografici”, che individua la sezione LU56 – Progr. (km) 32,037.

Tale sezione è riportata di seguito e viene indicato il profilo topografico dell'alveo e delle sponde (da sinistra idrografica a destra idrografica) e il posizionamento su ortofoto.

### Sezione LU56

#### Riepilogo dei dati ricercati

Corso d'acqua: LURA							
Tipo rilievo	Nome rilievo	Anno	Proprietà dati	Esecutore	Sezione	Progressiva (km)	Anno
Rilievo Fluviale	LAMBRO-OLONA	2002	(n.d.)	AIPO	LU56	32.037	2002

#### Grafico



## **10 STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – PROFILO DI PIENA**

Il “Piano per la valutazione e la Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)” dell’Autorità di Bacino del Fiume Po fornisce i profili di piena dei corsi d’acqua del reticolo principale. Per la sezione idrografica descritta nel capitolo precedente otteniamo i seguenti valori:

Sez.	Progr. (km)	T = 20 anni	T = 200 anni	T = 500 anni
		Quota idrica (m s.m.)	Quota idrica (m s.m.)	Quota idrica (m s.m.)
LU 56 (m)	32.044	214.35	217.48	218.63
LU 56 (v)	32.044	213.68	214.89	215.44

## **11 STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA – PRESCRIZIONI E PARERE**

Tenendo in considerazione che le condizioni di allagamento si verificano per eventi catastrofici con tempi di ritorno di 500 anni (scenario di pericolosità raro), riportiamo le prescrizioni progettuali per la mitigazione del rischio idraulico in oggetto.

Tali prescrizioni vengono indicate al fine di garantire la compatibilità degli interventi, secondo anche quanto riportato nell’Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011:

- 1) Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture:
  - realizzare le superfici calpestabili sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento, ossia ad una quota superiore a 218,63 metri s.l.m.;
  - in alternativa è possibile realizzare un muro di protezione lungo il perimetro del lotto che raggiunga una quota minima di sicurezza maggiore di 218,63 metri s.l.m.
- 2) Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l’acqua.
- 3) Impermeabilizzazione delle fondazioni.

## 12 INDAGINE GEOGNOSTICA

### Metodologia di esecuzione della prova penetrometrica dinamica continua (SCPT)

La prova penetrometrica standard (Standard Cone Penetration Test) consiste nel misurare il numero di colpi necessario ad infiggere per 30 cm nel terreno una punta conica collegata alla superficie da una batteria di aste.

Le misure vengono fatte senza soluzione di continuità a partire da piano campagna: ogni 30 cm di profondità si rileva perciò un valore del numero di colpi necessario all'infissione.

Caratteristiche tecniche:

- altezza di caduta della mazza: 75 cm;
- peso della mazza: 73 kg;
- punta conica: conicità 60°,  $\phi = 51$  mm;
- aste:  $\phi = 34$  mm.

Il risultato viene dato in forma di grafico, con una linea rappresentante la resistenza che il terreno ha opposto alla penetrazione alla punta (RP).

### Metodologia di esecuzione della prova sismica MASW

Lo scopo dell'indagine è stato quello di ottenere la stratigrafia di velocità delle onde trasversali Vs.

Le caratteristiche della prova sono:

Stendimento geofonico (m)	Energizzazioni (n.)	Geofoni (n.)
46	8	24

#### Analisi multicanale delle onde superficiali

Nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali. L'intero processo comprende tre passi: l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza) e l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs.

Le onde di superficie sono facilmente generate da una sorgente sismica quale, ad esempio, una mazza battente, come è stato nel nostro caso.

In allegato sono riportati i risultati della prova MASW. Nel riquadro principale dell'elaborato si osserva la stratigrafia delle Vs ricavata dalla prova, nonché le curve di dispersione misurate e calcolate. A destra è visibile il sismogramma mentre in basso è riportato il valore del parametro Vs calcolato.

### **13 SOGGIACENZA DELLA FALDA**

Durante l'esecuzione dell'indagine non è stato possibile rilevare la presenza del livello di falda, che in questa zona si attesta ad una profondità superiore a 25 metri dal piano strada.

Pertanto, è possibile affermare che i lavori di scavo per la realizzazione della fondazione non interferiranno con la falda freatica.

### **14 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO – TECNICA DEI TERRENI**

La prova penetrometrica considerata ha rilevato il seguente andamento geomeccanico: dal piano campagna a circa – 3,50 metri, il terreno è costituito da sabbia limosa con ghiaia e ha un grado di addensamento molto scarso; da tale profondità al termine della prova (– 9 metri), il terreno è costituito da ghiaia e sabbia e possiede un grado di addensamento medio.

I parametri geotecnici indicati nel seguito sono stati ottenuti indirettamente, mediante correlazioni empiriche, a partire dai risultati della prova penetrometrica.

I valori adottati come rappresentativi delle caratteristiche geotecniche dei terreni investigati sono quelli consigliati da diversi Autori (Peck, Hanson e Thornburn, 1953; K. Terzaghi e R.B. Peck, 1976; G. Sanglerat, 1979; J.E. Bowles, 1982) e sono stati definiti in modo moderatamente cautelativo.

I valori delle resistenze all'avanzamento della prova penetrometrica dinamica sono stati correlati ai valori di  $N_{SPT}$ , utilizzati per la valutazione dei parametri di resistenza e deformabilità, mediante la seguente relazione:

$$N_{spt} = 1,5 \times N_{scpt}$$

I valori di resistenza alla penetrazione dinamica ricavati dalla prova in sito sono stati normalizzati in funzione della profondità, del tipo di attrezzatura utilizzata e dalle caratteristiche granulometriche generali dei terreni, secondo la seguente equazione:

$$N'(60) = N_{SPT} \times 1.08 \times Cr \times Cd \times Cn$$

dove:  $N'(60)$  = valore di resistenza normalizzato

$Cr$  = fattore di correzione funzione della profondità

$Cd$  = fattore di correzione funzione del diametro del foro

$Cn$  = fattore di correzione funzione della granulometria del terreno

$1.08$  = valore di correzione funzione dell'energia sviluppata dall'attrezzatura

La stima del valore della densità relativa ( $Dr$ ) è stata eseguita secondo le equazioni proposte da Skempton (1986):

$$Dr \cong \sqrt{N_{60}/60}$$

La valutazione del valore dell'angolo d'attrito mobilizzabile, in termini di sforzi efficaci, è stata effettuata sulla base delle correlazioni proposte da Shmertmann, 1977.

Sono state quindi riconosciute due unità geotecniche, suddivise per spessore e aventi le seguenti caratteristiche meccaniche:

- **Dal piano campagna a circa – 3,5 metri**

$$N_{SPT} = 4$$

$$\Phi = 26^\circ$$

$$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$D_r = 18 \%$$

- **Da circa – 3,5 metri a – 9 metri**

$$N_{SPT} = 12$$

$$\Phi = 31^\circ$$

$$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$D_r = 45 \%$$

- N.B.:**  $N_{\text{SPT}}$  = numero colpi/30 cm;  
 $\Phi$  = angolo di attrito del materiale;  
 $\gamma$  = peso di volume;  
 $D_r$  = densità relativa.

## **15 APPROFONDIMENTO SISMICO DI PRIMO LIVELLO**

### **15.1 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE**

In adempimento a quanto previsto dal D.M. 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" e in accordo con la D.G.R. 30 marzo 2016 n. X/5001 "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica", viene richiesta l'analisi della sismicità secondo le modalità indicate in All. 5 della D.G.R. IX/2616/2011.

Secondo la classificazione sismica vigente (Delibera Giunta regionale 11 luglio 2014 - n. X/2129), il comune di Saronno risulta inserito in zona sismica 4.

Per l'area di intervento nel P.G.T. comunale non viene individuato alcuno scenario di pericolosità sismica locale PSL; tuttavia, ai sensi della sopravvenuta D.G.R. IX/2616/2011 che, aggiornando i precedenti criteri, attribuisce tutti gli ambiti di pianura allo scenario di pericolosità sismica locale Z4a, l'ambito di intervento risulta ricompreso all'interno di tale scenario.

Si rammenta che gli scenari sono definiti nella classificazione indicata nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla D.G.R. IX/2616/2011, qui sotto allegata:

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide dell'izio-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

Per la valutazione numerica degli effetti di amplificazione sismica sitospecifica la procedura di cui al punto 1.4.4 dell'Allegato B alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 "Sintesi delle procedure", prevede l'applicazione di tre livelli di approfondimento sismico con grado di dettaglio crescente in funzione della zona sismica di appartenenza, come illustrato nella tabella seguente:

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco litologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Nel caso specifico, considerando che le opere in progetto non riguardano un edificio strategico e rilevante di cui al d.d.u.o. n. 19904/03, è richiesto esclusivamente l'approfondimento sismico di 1° livello.

## 15.2 PARAMETRI SISMICI

Per quanto concerne la determinazione dei parametri di scuotimento sismico dell'area di progetto, facendo riferimento al D.M. 17/01/18 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", la sismicità di base del sito è definibile in funzione del valore assunto dall'accelerazione massima attesa su suolo rigido per eventi con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di superamento del 10% in 50 anni in corrispondenza dei nodi di un reticolo di riferimento nazionale, le cui coordinate sono le seguenti:

### Sito in esame

latitudine: 45,634848  
 longitudine: 9,036833  
 Classe: 2  
 Vita nominale: 50

### Siti di riferimento

Sito 1 ID: 11370 Lat: 45,6513 Lon: 8,9889 Distanza: 4148,183  
 Sito 2 ID: 11371 Lat: 45,6539 Lon: 9,0602 Distanza: 2793,129  
 Sito 3 ID: 11593 Lat: 45,6040 Lon: 9,0640 Distanza: 4031,838  
 Sito 4 ID: 11592 Lat: 45,6014 Lon: 8,9927 Distanza: 5062,309

Come prima fase si determinano i parametri delle azioni sismiche di progetto proprie del sito oggetto di intervento; i parametri sismici per periodi di ritorno di riferimento  $T_r$  sono quelli riportati nella seguente tabella:

S.L. Stato limite	$T_r$ Tempo ritorno [anni]	$a_g$ [m/s <sup>2</sup> ]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [sec]
S.L.O.	30,0	0,16	2,56	0,16
S.L.D.	50,0	0,2	2,54	0,18
S.L.V.	475,0	0,4	2,65	0,29
S.L.C.	975,0	0,49	2,71	0,3

Dove  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito,

$F_0$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale,

$T_c$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Inoltre, le NTC 2018 calcolano i coefficienti sismici  $k_h$  e  $k_v$  in dipendenza di vari fattori:

$$k_h = \beta \times (a_{max}/g)$$

$$k_v = \pm 0,5 \times k_h$$

- $\beta$  = Coefficiente di riduzione accelerazione massima attesa al sito;  
 $a_{max}$  = Accelerazione orizzontale massima attesa al sito;  
 $g$  = Accelerazione di gravità.

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	$a_{max}$ [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,24	0,2	0,0049	0,0024
S.L.D.	0,3	0,2	0,0061	0,0031
S.L.V.	0,6	0,2	0,0122	0,0061
S.L.C.	0,735	0,2	0,015	0,0075

Per la scelta dei parametri progettuali, vista l'importanza dell'opera, abbiamo assegnato al manufatto una vita nominale  $V_n$  (2.4.1 - NTC2018) maggiore di 50 anni e una classe d'uso "II" (2.4.2 – NTC2018). Ne consegue che il periodo di riferimento  $V_r$  per le azioni sismiche è pari a  $V_n \times C_u$  (coefficiente d'uso = 1 per classe d'uso II) = 50 anni.

L'azione sismica di progetto tiene inoltre conto della categoria di sottosuolo di riferimento (3.2.2 – NTC2018); sono previste cinque classi di terreni, identificabili sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e delle proprietà geotecniche rilevate nei primi 30 metri, e definite dalla velocità delle onde S (tab. 3.2.II del D.M. 17.01.2018).

Come condizione topografica al contorno, dovrà essere considerata la categoria T1, propria dei terreni pianeggianti.

Le NTC2018 raccomandano fortemente la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ ; a tale scopo prendiamo in considerazione una prova sismica MASW dai noi eseguita nell'aprile 2015 nel cantiere di via San Giuseppe, poco distante dall'area di indagine.

Il risultato della prova è stato  $V_s = 351$  m/s. Pertanto il terreno rientra nella **categoria sismica di sottosuolo C**.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

### 15.3 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione interessa depositi sabbiosi e sabbioso-limosi saturi che durante e immediatamente dopo una sollecitazione di tipo ciclico subiscono una drastica riduzione della resistenza al taglio, a seguito della quale le condizioni di stabilità non sono più garantite e la massa di terreno interessata dal fenomeno comincia ad assestarsi fino a che la nuova configurazione del terreno non è compatibile con la diminuita resistenza al taglio.

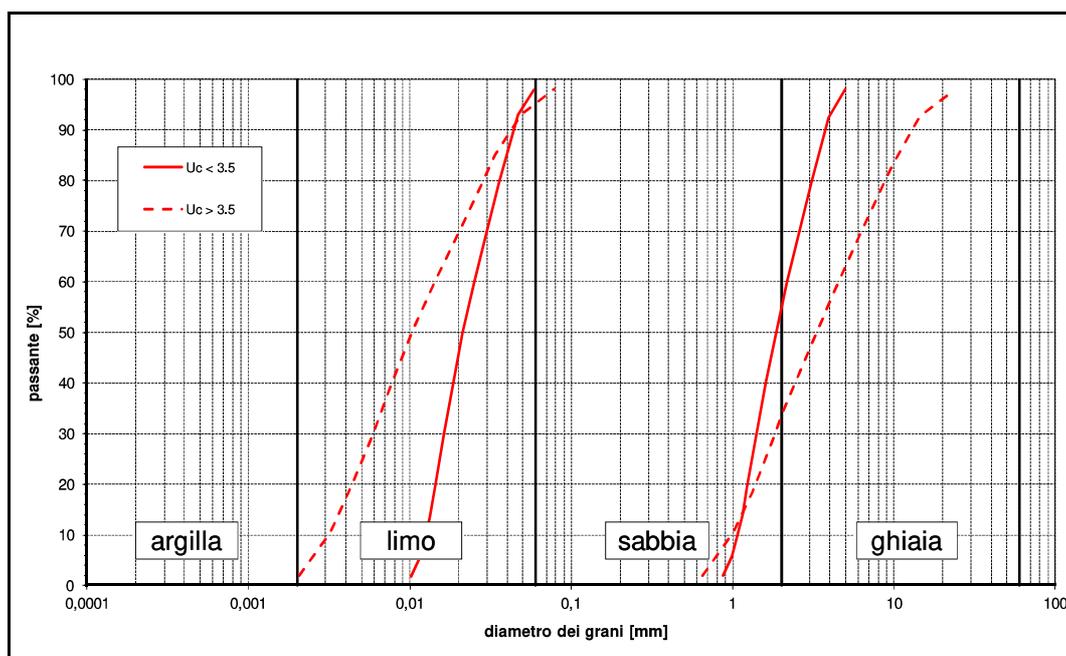
I parametri che governano il fenomeno sono rappresentati in generale da:

- condizioni di drenaggio e grado di saturazione del deposito;
- granulometria del deposito;
- stato di addensamento;
- intensità, forma spettrale e durata delle sollecitazioni cicliche;
- stato tensionale iniziale;
- storia tensionale e deformativa del deposito;
- fenomeni di aging.

In caso di accertata liquefacibilità del terreno di fondazione occorrerà valutare le deformazioni indotte e le conseguenze delle stesse sulla funzionalità delle opere previste in progetto.

Ai sensi del D.M. 17/01/18, i terreni di fondazione sono da non ritenersi suscettibili a fenomeni di liquefazione in occasione dell'evento sismico e la verifica a liquefazione può essere omessa quando si verifichi almeno una delle seguenti condizioni:

- 1) l'accelerazione massima attesa a piano campagna in condizioni di free-field è inferiore a 0.1 g;
- 2) la profondità media stagionale della falda è superiore a 15 m da p.c.;
- 3) sono presenti depositi sabbiosi puliti con resistenza penetrometrica dinamica normalizzata (N1)60 superiore a 30 o con resistenza penetrometrica statica normalizzata  $qc_{1N} > 180$ ;
- 4) sono presenti terreni con distribuzione granulometrica esterna ai limiti indicati nel grafico seguente



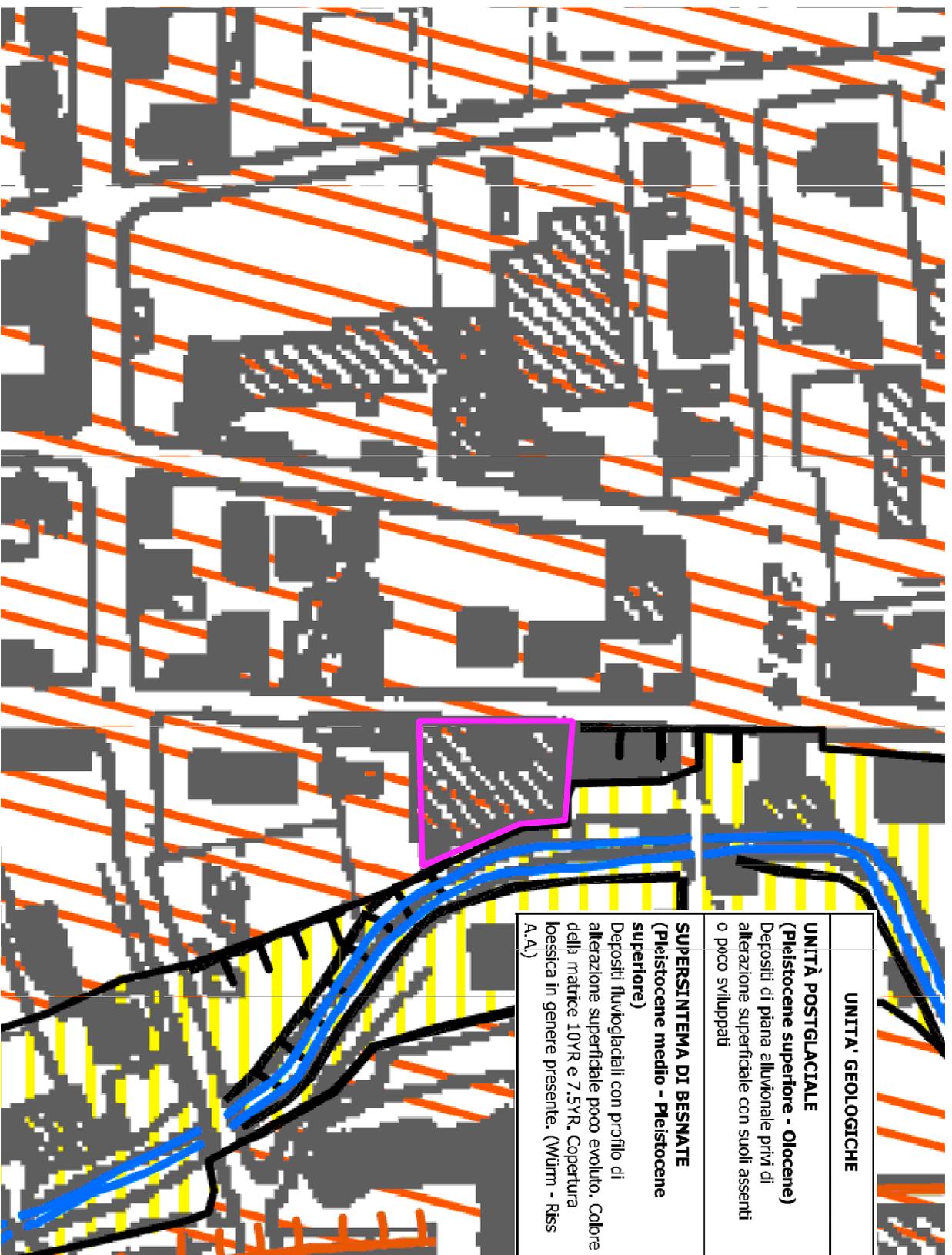
Nel caso in esame, i terreni di fondazione non sono da ritenersi suscettibili a fenomeni di liquefazione in quanto è verificata la condizione 2), ossia “profondità media stagionale della falda superiore a 15 m da p.c.”.

Per tale motivo il fenomeno della liquefazione viene escluso.

Dott. Geol. Fabio Fusina

*Handwritten signature of Fabio Fusina*

**16 ALLEGATI**



AREA DI INTERVENTO

N

UNITA' GEOLOGICHE	LITOLOGIA
<b>UNITA' POSTGLACIALE (Pleistocene superiore - Olocene)</b> Depositi di piana alluvionale privi di alterazione superficiale con suoli assenti o poco sviluppati	Sabbie e ghiaie da medie a grossolane a supporto clastico e/o di matrice (depositi fluviali); sabbie fini limose e limi sabbiosi con rari dasti sparsi (depositi di esondazione)
<b>SUPER SISTEMA DI BENSATE (Pleistocene medio - Pleistocene superiore)</b> Depositi fluvio glaciali con profilo di alterazione superficiale poco evoluto. Colore della matrice 10YR e 7.5YR. Copertura loessica in genere presente. (Wümm - Riss A.A.)	Ghiaie poligeniche grossolane a prevalente supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, localmente a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa. Superfiormente sono in genere presenti suoli e sedimenti fini (limi sabbiosi massivi con rari dasti sparsi) per uno spessore di 0.5-1.0 m

Torrente Lura

TTTTTTTT Terrazzo principale

**FUSINA S.R.L.**  
 Via Boccadorf, 6 - 20900 Monza  
 Tel. 039/2028919 - Fax 039/2230311 - Cell. 348/713907  
 Email [info@fusinasrl.it](mailto:info@fusinasrl.it)

COMMITTENTE:  
 PROPRIETA' BORSANI - GRANCINI - VIGANO'

CANTIERE:  
 SARONNO (VA) - AREA ARU 2 - VIA BELLAVITA

TITOLO:  
 TAV. 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA

DATA:  
 SETTEMBRE 2019

**REPERTORI E/O RIDUTTORI DELL'INQUINAMENTO**



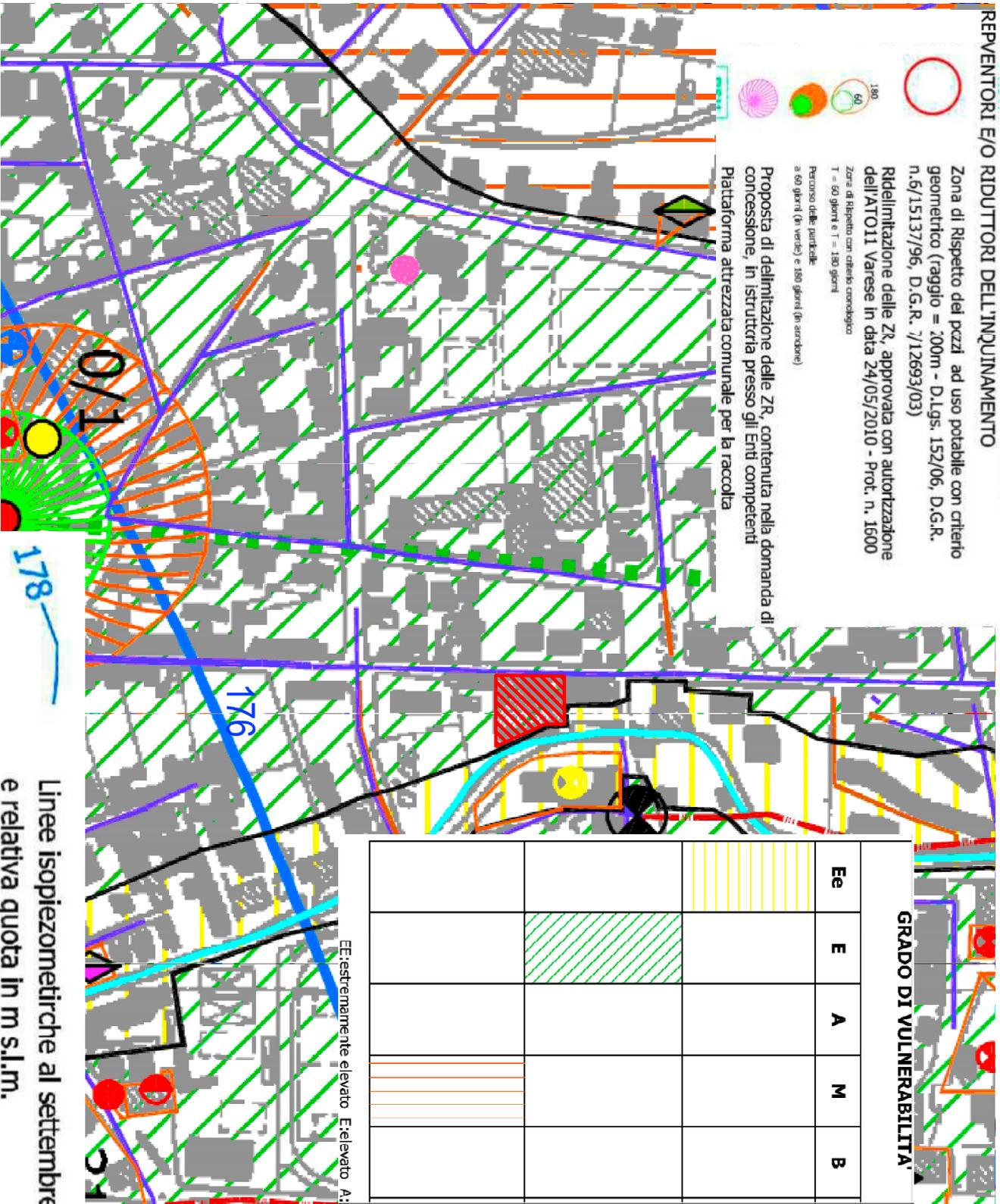
Zona di Rispetto dei pozzi ad uso potabile con criterio geometrico (raggio = 200m - D.Lgs. 152/06, D.G.R. n.6/15137/96, D.G.R. 7/12693/03)

Ridellimitazione delle ZR, approvata con autorizzazione dell'ATO11 Varese in data 24/05/2010 - Prot. n. 1600

Zona di Rispetto con criterio cronologico

T = 50 giorni e T' = 150 giorni  
 Percorso delle particelle  
 a 60 giorni (in verde) e 150 giorni (in arancione)

Proposta di delimitazione delle ZR, contenuta nella domanda di concessione, in istruttoria presso gli Enti competenti  
 Piattaforma attrezzata comunale per la raccolta



**GRADO DI VULNERABILITA'**



AREA DI INTERVENTO



**ACQUIFERI**

Ee	E	A	M	B	BB	
						Acquifero di tipo libero in materiale alluvionale con corso d'acqua (T. Lura) sospeso rispetto alla piezometrica media della falda; locali sequenze sommitali limose ridotte (spessore massimo di 1 m). Soggiacenza > 30 m
						Acquifero libero in materiale alluvionale in corrispondenza dei depositi fluvio-glaciali del Superistema di Besnate, con sequenze sommitali limoso-sabbiose (spessore 0.5-1 m). Soggiacenza > 30 m
						Acquifero libero in materiali alluvionali del Siltrema di Birnago, protetto da sequenze sommitali limose mediamente spesse 2-3 m e da depositi fluvio-glaciali parzialmente alterati. Soggiacenza > 30 m

EE: estremamente elevato E: elevato A: alto M: medio B: basso BB: molto basso

Linee isopiezometriche al settembre 2009 e relativa quota in m s.l.m.

**FUSINA S.R.L.**  
 Via Boscari, 6 - 20900 Inverza  
 Tel. 039/2028619 - Fax 039/2200311 - Cell. 348/7213807  
 E-mail: info@fusinastati.it

COMMITTENTE:  
 PROPRIETA' BORSANI - GRANCINI - VIGANO

CANTIERE:  
 SARONNO (VA) - AREA ARU 2 - VIA BELLAVITA

TITOLO:  
 TAV. 2 - STRALCIO DELLA CARTA IDROGEOLOGICA

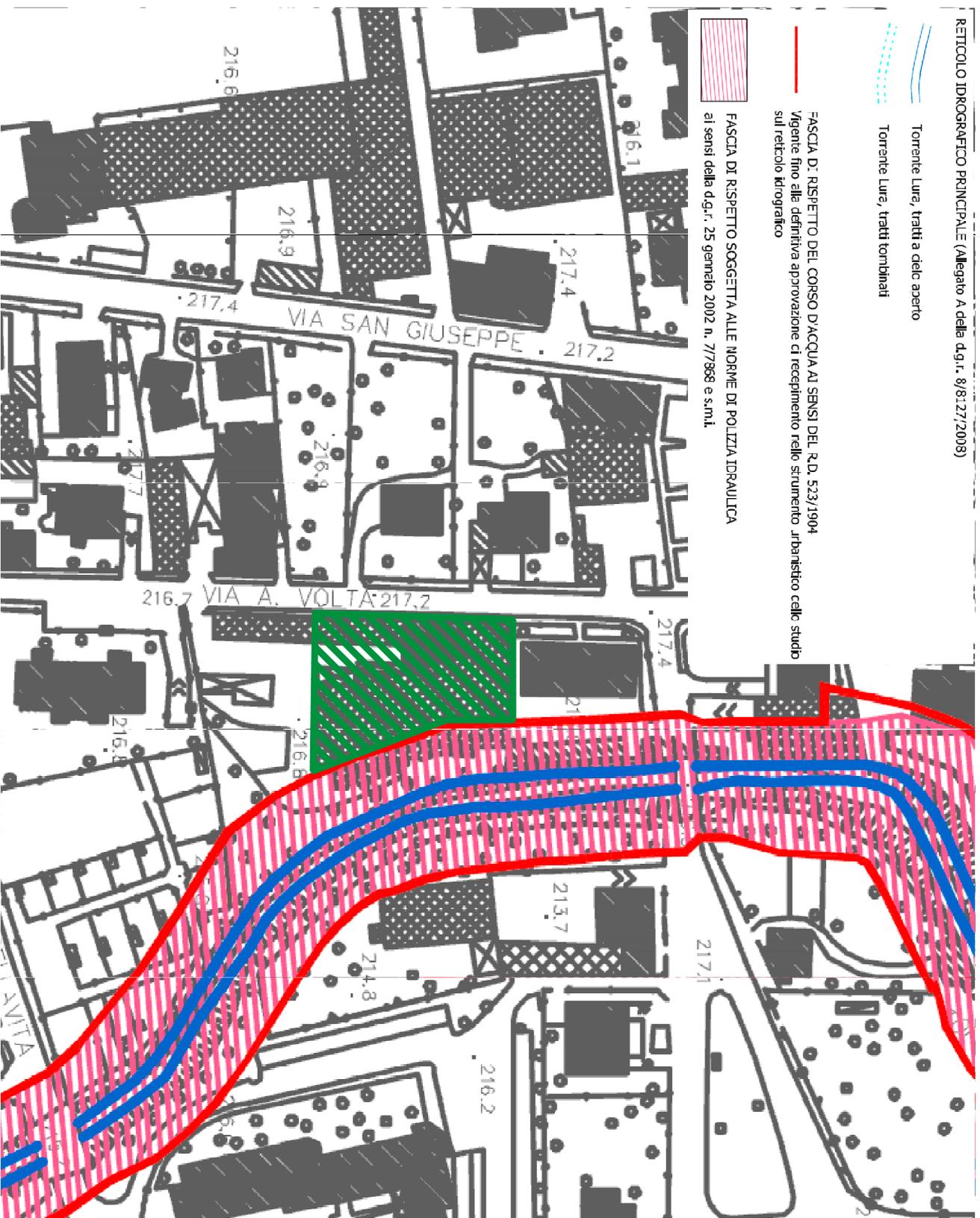
DATA:  
 SETTEMBRE 2019

RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE (Allegato A della d.g.r. 8/8127/2008)

-  Torrente Lura, tratti a cielo aperto
-  Torrente Lura, tratti tombinati

FASCIA DI RISPETTO DEL CORSO D'ACQUA AI SENSI DEL R.D. 523/1904  
 Vigente fino alla definitiva approvazione di recepimento nello strumento urbanistico dello studio  
 sul reticolo idrografico

 FASCIA DI RISPETTO SOGGETTA ALLE NORME DI POLIZIA IDRAULICA  
 ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n. 7/7888 e s.m.i.

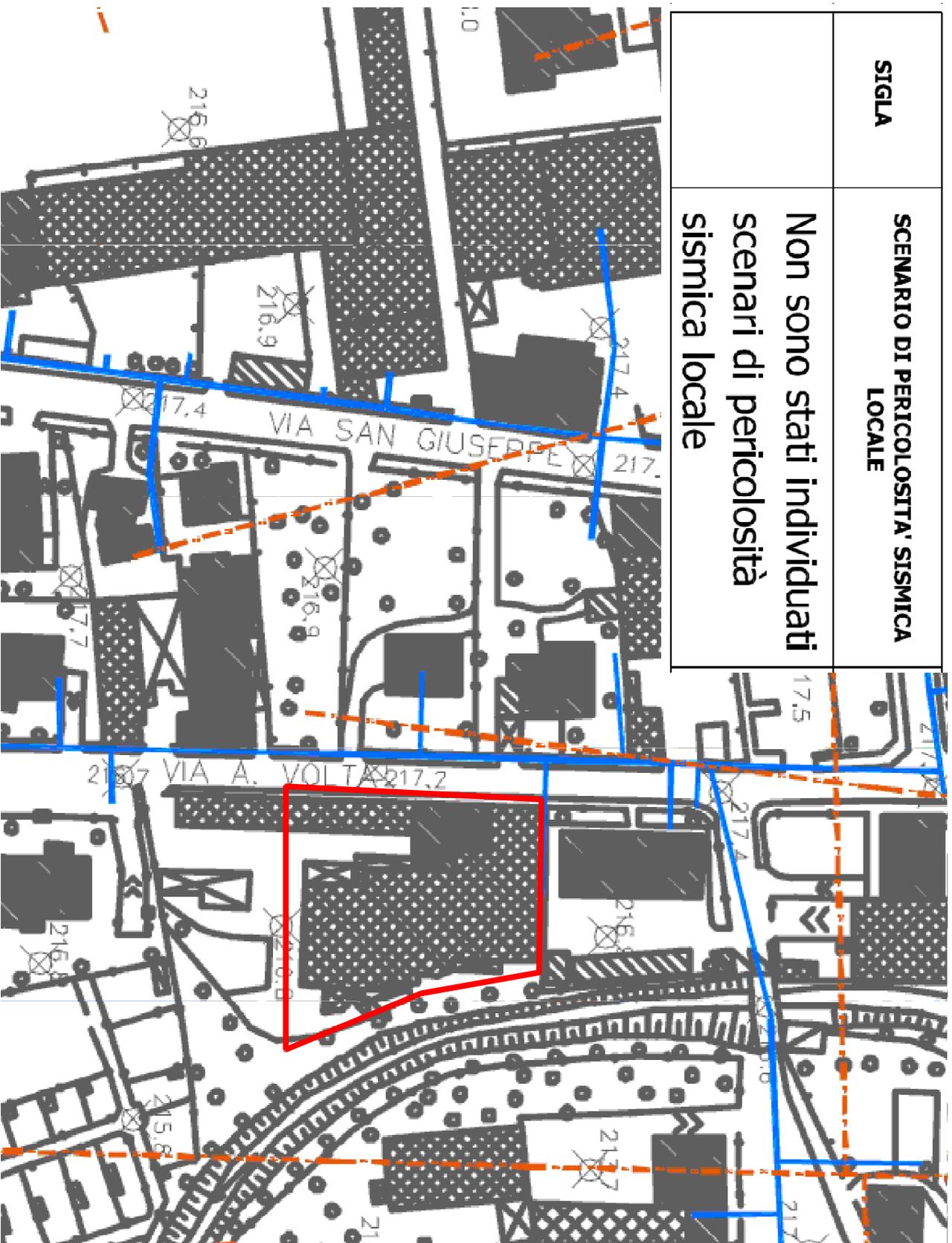


AREA DI INTERVENTO



<p><b>FUSINA S.R.L.</b>                  Via Beodoni 6 - 20900 Monza                  Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 348/7213807                  E-mail <a href="mailto:Info@fusina.it">Info@fusina.it</a></p>	
<p>COMMITTENTE:                  PROPRIETA' BORSANI - GRANCINI -                  VIGANO'</p>	
<p>CANTIERE:                  SARONNO (VA) - AREA ARU 2 - VIA                  BELLAVITA</p>	
<p>TITOLO:                  TAV. 3 - STRALCIO DELLA CARTA DEI                  VINCOLI</p>	
<p>DATA:                  SETTEMBRE 2019</p>	

<b>SIGLA</b>	<b>SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</b>
	Non sono stati individuati scenari di pericolosità sismica locale



AREA DI INTERVENTO



<p><b>FUSINA S.R.L.</b>                  Via Boccafort, 6 - 20900 Monza                  Tel. 039/2028619 - Fax 039/2230311 - Cell. 34817213807                  E-mail <a href="mailto:info@ustpassa.it">info@ustpassa.it</a></p>	
<p>COMMITTENTE:                  PROPRIETA' BORSANI - GRANCINI - VIGANO'</p>	
<p>CANTIERE:                  SARONNO (VA) - AREA ARU 2 - VIA BELLAVITA</p>	
<p>TITOLO:                  TAV. 4 - STRALCIO DELLA CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</p>	
<p>DATA:                  SETTEMBRE 2019</p>	



**Classe 2 b**  
 (Fluvioglaciale Besnate)

**FATTIBILITÀ CON**  
**MODESTE LIMITAZIONI**

Aree a morfologia subpianeggiante, litologicamente costituite da ghiaie poligeniche a supporto di matrice da sabbioso-limosa a limosa, con Presenza di terreni fini superficiali con profilo di alterazione poco evoluto. Presenza di sedimenti fini superficiali

AREA DI INTERVENTO

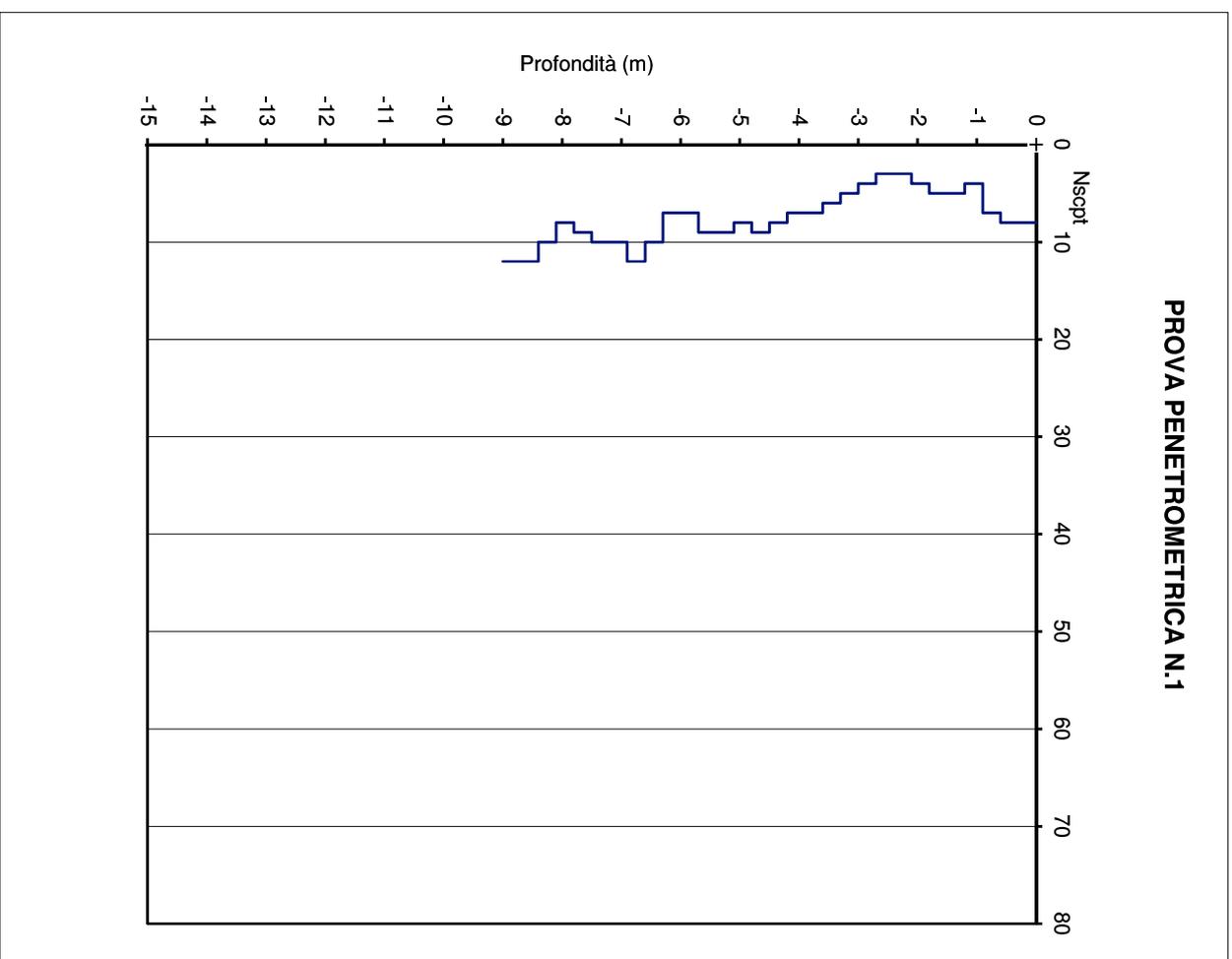


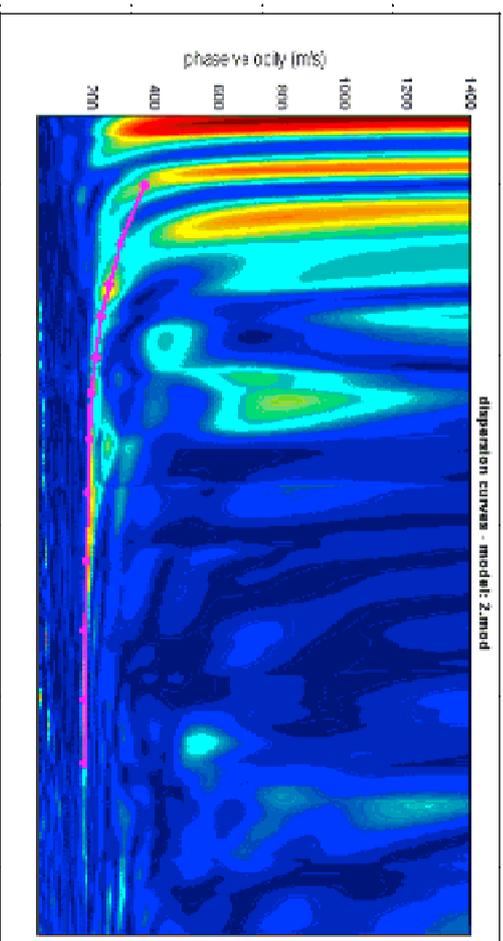
<p><b>FUSIMA S.R.L.</b>                  Via Bocconi, 6 - 20900 Monza                  Tel. 039/2028519 - Fax 039/203031 - Cell. 348/7213807                  E-mail <a href="mailto:info@fusimast.it">info@fusimast.it</a></p>	
<p>COMMITTENTE:                  PROPRIETÀ BORSANI - GRANCINI - VIGANO'</p>	<p>CANTIERE:                  SARONNO (VA) - AREA ARU 2 - VIA BELLAVITA</p>
<p>TITOLO:                  TAV. S - STRALCIO DELLA CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA</p>	<p>DATA:                  SETTEMBRE 2019</p>

CANTIERE DI SARONNO - VIA SAN GIUSEPPE  
 PROFONDITA' DELLA FALDA : NON RILEVATA  
 DATA DI ESECUZIONE DELLA PROVA : 10/04/2015

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL	Profondità	RP	RL
0	8			9	
	8			8	
	7			10	
	4			12	
-1,5	5		-9	12	
	5				
	4				
	3				
	3				
-3	4		-10,5		
	5				
	6				
	7				
	7				
-4,5	8		-12		
	9				
	8				
	9				
	9				
-6	7		-13,5		
	7				
	10				
	10				
	12				
	10				
-7,5	10		-15		
	10				

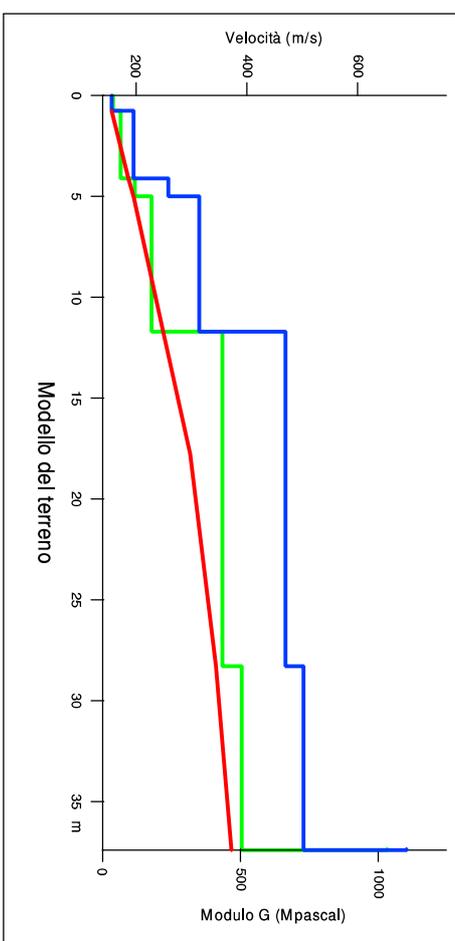
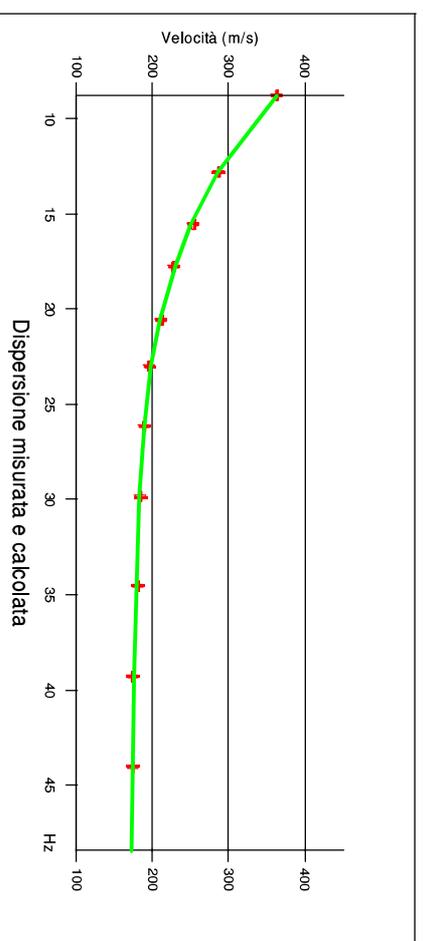




**LEGENDA**

- + Curva di dispersione misurata
- Curva di dispersione calcolata
- Velocità sismica delle onde S
- Modulo di taglio (Mpasca)
- VsX

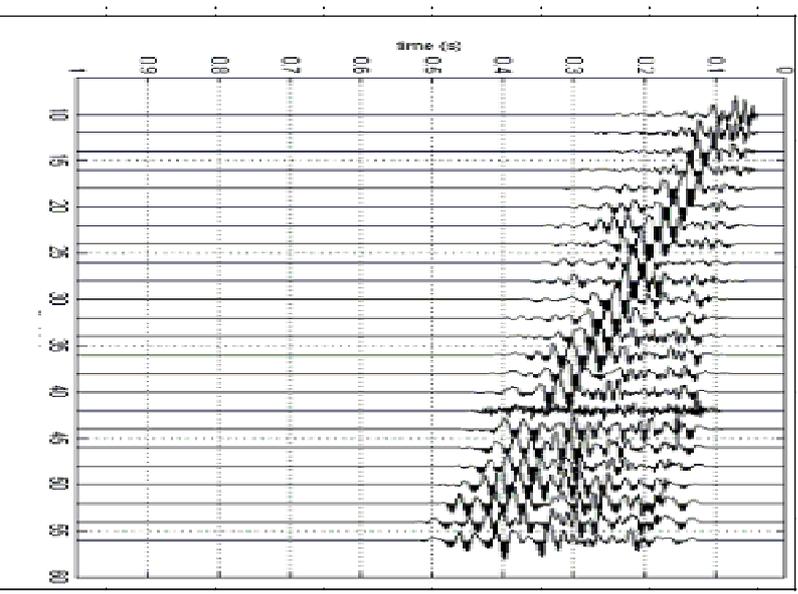
Il valore approssimato del peso di volume per il calcolo del parametro G è dato dalla formula  $D=1.5 + Vs/1000$



**TABELLA DI CALCOLO**

Da Prof. a Prof.	Vs	H/Vi	VsX	G	
0	.7	155	.0047	155	40
.7	4.1	195	.0172	186	64
4.1	5	259	.0035	196	118
5	11.7	313	.0215	250	178
11.7	17.8	470	.0129	297	435
17.8	28.3	470	.0223	344	435
28.3	37.4	502	.0182	373	505

**VALORE CALCOLATO VS30 = 351 m/s**



<b>PROVA SISMICA VS30</b>	
Saronno - via San Giuseppe	
Fusina SRL	
Metodologia MASW	
<b>VELOCITA' DELLE ONDE S</b>	
aprile 2015	