

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO**

Comune di MATHI
COMMITTENTE:

**CONSORZIO DEI COMUNI E DEGLI
UTENTI INDUSTRIALI SULLA RIVA
SINISTRA DELLO STURA**

OGGETTO:
RISANAMENTO SPONDALE E MESSA IN
SICUREZZA DEL CANALE DI GROSSO IN
COMUNE DI MATHI *CIG: B2B27F8423*

LOTTO 1: TRATTO A MONTE DEL NODO IDRAULICO SUL
DISTURBA

LOTTO 2: TRATTO A MONTE DEL SIFONE SUL CANALE
LANZO-NOLE

LOTTO 3: SISTEMAZIONE DEL VERSANTE IN FRANA

RELAZIONE GEOLOGICA

**Dott. Geol. Roberto
Giacometti**

Via Verdi, 1
10070 San Carlo Canavese (TO)
Ordine Geologi Regione Piemonte
Albo Professionale Sez. A - N.97

Tel. e fax 011 9206807
E mail: robertogiacometti@libero.it

Agosto 2024

PREMESSA

A supporto del progetto di risanamento spondale e messa in sicurezza del canale di Grosso, nel comune di Mathi, è stata redatta la presente relazione geologica ai sensi del *D.M. 17 gennaio 2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni”* e successive modificazioni in cui sono stati analizzati e riportati tutti gli elementi necessari a ricostruire il modello geologico dell’area in studio.

Lo studio ha comportato l’analisi degli aspetti geologici, morfologici, idrogeologici e sismici dell’area in oggetto.

I riferimenti cartografici sono rappresentati da:

- Sezione C.T.R. della Regione Piemonte sezione 134150 in scala 1:10.000;
- Fogli n. 11-12-13 del Catasto Fabbricati comune di Mathi in scala 1:2.000;
- Fotografia aerea estratta da Google earth.

Inoltre sono stati consultati i seguenti elaborati tecnici allegati alla Variante Strutturale di adeguamento al PAI del PRG di Mathi in scala 1:10.000, elaborati nell’ ottobre 2019 e aggiornati a marzo 2023, dal Dott. Geologo Marco Balestro:

- Carta Geologica Geomorfologica
- Carta Idrogeologica
- Carta del reticolo idrografico Sicod
- Carta delle trasformazioni idrografiche
- Carta delle acclività
- Carta degli eventi alluvionali
- Carta di sintesi della pericolosità geologica e dell’idoneità all’utilizzazione urbanistica – Quadro del dissesto

La bibliografia consultata è la seguente:

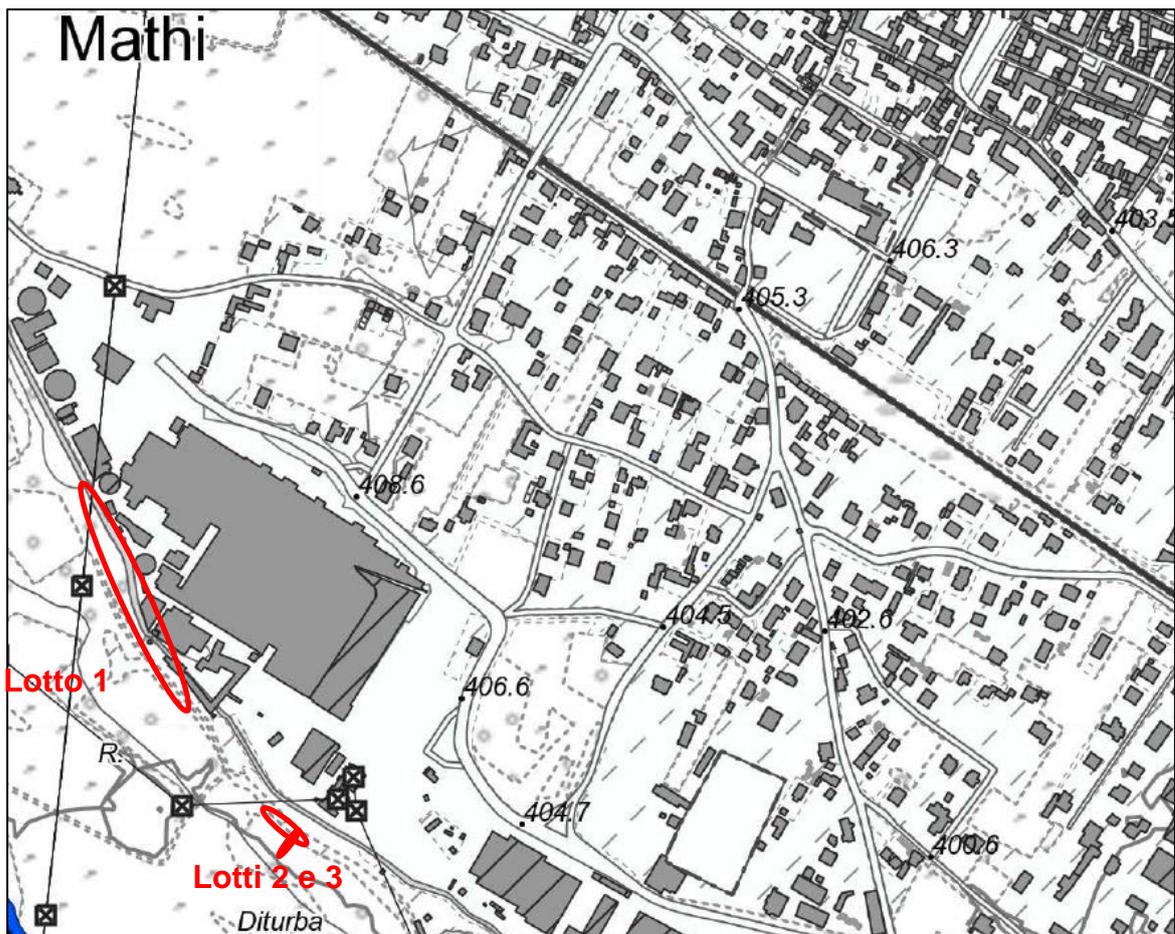
- Foglio n. 56 “Torino” della Carta geologica d’Italia in scala 1:100.000 e relative note illustrative;
- Relazione illustrativa allegata agli “Elaborati geologici” della alla Variante Strutturale di adeguamento al PAI del PRG di Mathi in scala 1:10.000 elaborati nell’ ottobre 2019 e aggiornati a marzo 2023 dal Dott. Geologo Marco Balestro.

L’analisi è stata condotta riprendendo l’esame della documentazione geologica redatta in passato per alcuni siti ubicati nelle vicinanze, a cui sono seguiti sopralluoghi in sito specifici indirizzati a verificare i tratti morfologici e l’idrografia superficiale.

Per la definizione della successione litostratigrafica in sito, si è fatto riferimento ai sondaggi S1e S2 eseguiti dall'Impresa CTE spa nel mese di ottobre del 2010 per conto di GRELL s.r.l. a corredo del progetto di Variante sostanziale di unificazione Centrali Idroelettriche salti denominati n.7 e n. 8 siti in Mathi. Nell'allegato, in calce alla presente, si riportano le stratigrafie relative ai sondaggi citati.

UBICAZIONE DELL'AREA IN STUDIO

L'area in studio è ubicata nel comune di Mathi ad Ovest dello stabilimento Ahlstrom Italia s.p.a., vedi stralcio C.T.R. sottostante, lungo un tratto della pista ciclabile *Corona Verde Stura* a monte del sifone del canale di Grosso sul canale Lanzo-Nole. I 3 lotti di intervento sono catastalmente censiti nei seguenti Fogli: Lotto 1 Fg. 11 e 12 Lotti 2 e 3 Fg. 13 come risulta dallo stralcio allegato



Estratto da C.T.R. Regione Piemonte in scala 1:10.000

— Ubicazione lotti in studio

DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO

Il progetto di risanamento spondale prevede l'esecuzione dei seguenti interventi:

Lotto 1

A seguito dei cospicui e ripetuti sifonamenti spondali il Consorzio Riva Sinistra ha ritenuto indispensabile intervenire al fine di fermare tali fenomeni (Foto 1). Fenomeni che oltre ad arrecare danni al Consorzio (perdita acqua), interferiscono con la sicurezza della pista ciclabile *Corona Verde Stura* sottostante che in questo tratto costeggia il canale. Il progetto di risanamento spondale, per porre fine a tali fenomeni, prevede di procedere al rivestimento del canale per una lunghezza di circa 115 m. Il rivestimento del canale sarà effettuato in parte con canalette prefabbricate ed in parte con manufatti in c.a. gettati in opera in funzione della larghezza della sezione del canale medesimo.

Lotto 2

Anche in questo caso è previsto un intervento simile al lotto 1 prima descritto, ma per una lunghezza inferiore pari a circa 25 m da eseguire nel tratto in corrispondenza della curva in sponda destra (Foto 2). Prima della realizzazione del lotto 2 sarà però indispensabile la realizzazione del consolidamento della sponda destra in frana in corrispondenza della curva ubicata prima della griglia ferma detriti.

Lotto 3

Questo lotto consiste nel consolidamento della frana (foto 3), con esecuzione di un' opera di sostegno con massi ciclopici della sponda in frana, sottostante la curva esistente in sponda destra. Così operando si potrà successivamente realizzare il lotto 2 in sicurezza. *Si precisa che i lavori previsti per i 3 lotti saranno realizzati in regime di secca del canale.*



Foto1



Foto 2

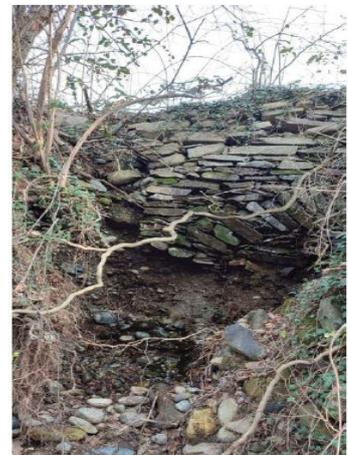


Foto 3

NORMATIVA E VINCOLI DI TIPO GEOLOGICO – AMBIENTALE

Vincolo idrogeologico

L'area in oggetto è soggetta al vincolo idrogeologico di cui al R.D. 30.12.1923 n° 3267 e L.R. n° 45 del 09.08.1989 (come indicato nell'allegato 2).

Vincoli paesaggistici e naturalistici

L'intervento in oggetto ricade su un'area vincolata da tali aspetti. In base però all'allegato A del D.P.R. 31/2017 “ *Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata*” si rileva che gli interventi di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque e delle opere idriche in alveo compreso il risanamento spondale del canale di Grosso (lotti 1 e 2) e la sistemazione della sponda franosa (lotto 3) ricadono tra gli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica .

Inoltre l'intervento ricade nell'area della Rete Natura 2000, identificata come Zona Speciale di Conservazione ZSC IT1110014 “ Area contigua della Stura di Lanzo”

Vincoli archeologici

L'insediamento in progetto non risulta interferire con preesistenze di significativo valore archeologico e architettonico vincolate dalla L 1947/39

Ambiti di pericolosità omogenee

L'area in studio in base a quanto riportato nella Carta di Sintesi della variante Strutturale di adeguamento al PAI, rientra tra quelle aree che presentano elementi di pericolosità elevata o molto elevata, ed è stata inserita in classe III, come risulta dallo stralcio sotto illustrato

Classe di fattibilità

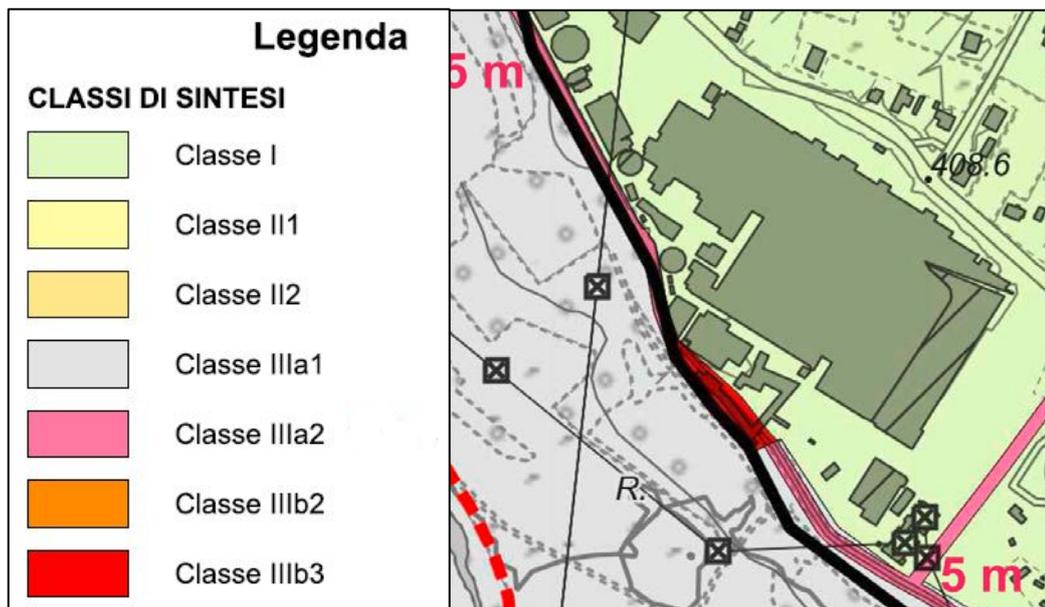
Secondo la componente geologica della Variante Strutturale di Adeguamento al PAI in oggetto l'area rientra in base alla pericolosità geologica in classe IIIa e IIIb così definita nella relazione allegata al PRGC di Mathi:

Classe IIIa - Pericolosità: *elevata o molto elevata.*

Porzioni di territorio inedificate o con eventuale presenza di edifici sparsi che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Si

precisa che i lotti 2 e 3 sono ubicati in classe III sottoclasse a1 mentre il lotto 1 in parte in classe IIIb3 ed in parte in IIIa2.

Stralcio della Carta di Sintesi della Pericolosità Geologica e dell'idoneità all'utilizzazione Urbanistica in scala 1:10.000



SOTTOCLASSE IIIa1

- aree inondabili o interessate dalla dinamica torrentizia lungo il F. Stura di Lanzo, il T. Banna e il reticolo minore;
- settori di scarpata o di versante ad elevata acclività potenzialmente instabili.

SOTTOCLASSE IIIa2

- Aree inedificate o comprendenti porzioni di edifici e di aree pertinenziali ricadenti nelle fasce di rispetto della Gora di Mathi, del Canale di Grosso e del Canale di Nole.

Classe IIIb - Pericolosità: elevata o molto elevata

Porzioni di territorio edificate caratterizzate da condizioni di pericolosità da elevata a molto elevata tali da richiedere interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente, da attuarsi nell'ambito di cronoprogrammi di mitigazione del rischio:

- aree inondabili o interessate dalla dinamica torrentizia lungo il F. Stura di Lanzo, il T. Banna e il reticolo minore;
- settori di scarpata e versanti ad elevata acclività potenzialmente instabili; Sono
- individuate due sottoclassi:

SOTTOCLASSE IIIb2 e la SOTTOCLASSE IIIb3 in funzione del contesto geomorfologico e del grado di esposizione rispetto ai fenomeni attesi (vicinanza con i corsi d'acqua o rispetto al ciglio di scarpate e pendii); si è tenuto conto anche di quanto già definito nell'ambito degli studi precedenti.

Fasce fluviali

Nonostante la vicinanza del T. Stura di Lanzo solo il lotto 3 ricade all'interno della fascia B trovandosi sulla scarpata principale che separa il terrazzo principale su cui insite l'abitato di Mathi dalle fasce laterali vegetate dello Stura. In base alle Norme di attuazione del P.A.I. l'intervento è permesso poiché si tratta di intervento di interesse pubblico volto a migliorare e mitigare i rischi di sifonamento e crollo del canale.

Sismicità

Alla luce del D.M. 17/01/2018 e della nuova zonizzazione sismica della Regione Piemonte, decretata dalla DGR n. 6-887 del 30 dicembre 2019 e s.m.i., il Comune di Mathi rientra in zona sismica 3.

Secondo un approccio zona dipendente, a_g/g sarebbe = 0,15, che rappresenta l'accelerazione max orizzontale su "substrato di riferimento". E' altresì vero che tale procedura è superata dalla normativa del DM LL. PP 14/01/2008 e s.m.i, secondo cui la stima dei parametri spettrali necessari per il calcolo dell'azione sismica di progetto deve essere effettuata secondo l'approccio "sito dipendente", ovvero utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento dell'allegato B, tab. 1 del DM LL. PP prima citato. Più precisamente i valori dei parametri spettrali a_g (accelerazione espressa in g/10 dove g è l'accelerazione di gravità), F_0 (valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e T^*c (periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale), propri del sito in esame, vengono calcolati mediante la media pesata con i 4 punti della griglia di accelerazioni delimitanti l'area tramite la seguente formula:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{P_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

P = valore dei parametri d'interesse nel punto in esame;

P_i= Valore del parametro d'interesse nell'iesimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d_i = distanza del punto in esame dall'iesimo punto della maglia suddetta.

I valori di “*P*” si calcolano sulla base della menzionata tabella 1 dell’allegato B del DM 2008, mentre i valori di “*d*” si ottengono misurando le distanze tra ognuno dei 4 nodi della griglia ed il sito in esame. Nello specifico caso l’elaborazione è stata effettuata in automatico mediante l’impiego di apposito foglio di calcolo Edilus – MS (Acca software s.p.a.), inserendo i valori di latitudine e longitudine del sito in esame, nonché gli altri parametri necessari per il calcolo, ovvero: vita nominale e classe d’uso della struttura, amplificazione stratigrafica e amplificazione topografica.

Più precisamente :

A) Latitudine e longitudine del sito

Le coordinate WGS 84 sono rispettivamente di:

Lotto 1 : **Latitudine 45.25295857 Longitudine 7.55379321**

Lotto 2 : **Latitudine 45.25174355 Longitudine 7.53510481**

Lotto 3 : **Latitudine 45.253353 Longitudine 7.536308**

B) Classe d’uso II

L’opera in progetto in base alla tabella 1 sotto riportata ricade in classe d’uso II.

Tab 1 Classi d’uso

<i>Classe d’uso</i>	<i>Descrizione</i>
<i>Classe I:</i>	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
<i>Classe II</i>	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
<i>Classe III</i>	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
<i>Classe IV</i>	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

C) Vita nominale

Numero di anni nel quale l'opera, purchè soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere utilizzata. Nel caso specifico, tenuto conto della tipologia dell'opera, sulla base della tabella di seguito riportata desunta dalla normativa del DM 17/01/2018, risulta che $V_N = 50$ anni.

Tab. 2 Vita Nominale

TIPI DI COSTRUZIONE	Valori Minimi di Vita Nominale V_N (in anni)
Costruzioni temporanee e provvisorie	10
Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

D) Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale di progetto V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito in Tabella 3:

Tab 3 Coefficiente d'uso

Valori del coefficiente d'uso C_U				
Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_U	0,7	1	1,5	2,0

da cui risulta : **$V_R = 50$ anni minimo**

E) Profilo di suolo.

Il modello di velocità delle onde di taglio ottenuto mediante prove MASW eseguite in tutto il territorio di Mathi e anche nelle vicinanze delle aree attualmente in studio hanno sempre riportato dei valori di velocità delle onde di taglio V_{S30} in m/s superiori a 360.

Il D.M. 17/01/2018 individua come parametro di riferimento per la classificazione sismica dei suoli la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{S,eq}$ in m/s e viene calcolato mediante l'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove:

h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore in m e la velocità in m/s delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti tra il piano campagna ed il substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 metri, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nella tabella 5, seguente, si presenta la classificazione sismica prevista dal suddetto Decreto Ministeriale.

Tabella 5 - Classificazione del tipo di suolo secondo la vigente normativa sismica italiana

TIPO DI TERRENO	PROFILO STRATIGRAFICO	$V_{s,eq}$ [m/s]
A	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.	> 800
B	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.	< 800 > 360
C	Depositati 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.	< 360 > 180
D	Depositati 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 graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 a 180 m/s.	< 180 > 100
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.	

Le suddette classi di suolo consentono il calcolo semplificato delle azioni sismiche secondo le indicazioni fornite al § 3.2.3 delle NTC 2018; per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Essendo nel territorio di Mathi tutti i valori di $V_{s,eq}$ calcolati superiori a 360 m/s il contesto geologico esaminato risulta appartenere come profilo di suolo alla **classe sismica “B”**.

Suolo	Profilo stratigrafico	Vs ₁₃ (m/s)
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine 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	>360 m/s

F) Coefficiente di amplificazione Topografica (ST)

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione. Trattandosi di una situazione geomorfologica tutto sommato semplice, il sito dei 3 lotti è correlabile alla categoria topografica “T3” della tabella 6 del D.M. 17/01/ 2018 “ *Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$* ” Pertanto ST = 1,2

Tab 6 Coefficiente di amplificazione topografica

Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell’opera o dell’intervento	S _T
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	1,0
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	1,4

all’elaborazione di seguito riportata, vedi tabella di calcolo 7 sottostante, con un’accelerazione massima $a_g/g = 0,061/9,8$ si ottiene 0,00622 per $T_r = 475$ (SLV: stato limite salvaguardia vita). La tab. 7 risulta uguale per tutti 3 i lotti.

Tab. 7

PARAMETRI DI PERICOLOSITA’ SISMICA					
Stato Limite	P _{VR}	T _R [anni]	A _g [g]	F _o [-]	T* _C [s]
Operatività SLO	81%	30	0,025	2,548	0,180
Danno SLD	63%	50	0,031	2,567	0,200
Salv. vita SLV	10%	475	0,061	2,738	0,270
Collasso SLC	5%	975	0,073	2,773	0,283

G) Amplificazione stratigrafica

Per sottosuolo di categoria **B** i coefficienti S_S e C_C valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo **B**, **C**, **D** ed **E** i coefficienti S_S e C_C possono essere calcolati, in funzione dei valori di F_o e T^*_C relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella Tab. 3.2.IV del D.M. 17.01.2018, nelle quali $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità e T^*_C è espresso in secondi. I valori di S_S sono sotto riportati in Tab. 8.

Tab. 8

Categorie sottosuolo	S_S
A	1,00
B	$\leq 1,20$
C	$\leq 1,50$
D	$\leq 1,80$
E	$\leq 1,60$

Il fattore S (amplificazione stratigrafica) è di 1,2 per “profili di suolo B”.

Su tali basi l'accelerazione massima di riferimento attesa al sito con profilo di suolo B e categoria topografica T3, in base alla normativa del DM 17/01/2018, risulta:

Acc. Mass = $S_S * S_T * a_g/g = 0,00896$ per i 3 lotti.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Il territorio comunale di Mathi è geologicamente compreso nel settore settentrionale del corpo alluvionale terrazzato di età quaternaria denominato “Conoide della Stura di Lanzo” la cui porzione più antica e topograficamente elevata si identifica nel così detto “Sistema delle Vaude” e verso Nord raggiunge il versante della dorsale pedemontana rappresentata dal monte Rolei.

La geologia del territorio comunale di Mathi è ufficialmente rappresentata nel Foglio n° 56 “Torino” della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, di cui di seguito si fornisce uno stralcio.



Estratto del Foglio 56 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000

La successione delle unità geologiche presenti sul territorio dalle più antiche alle più recenti è la seguente:

- Complesso Ultrabásico di Lanzo

Presente lungo le pendici del monte Rolei e rappresentato in zona fondamentalmente da peridotiti serpentizzate massive a grana minuta di colore verde – nerastro, affiorante in modo discontinuo poiché frequentemente ricoperto da una coltre detritica eluvio – colluviale.

- Depositi Villafranchiani

I sedimenti Villafranchiani pur non affiorando nel territorio comunale sono presenti nel sottosuolo e il tetto è stato rinvenuto in alcuni pozzi a profondità comprese tra 25 e 60 m. Sono per altro noti e conosciuti i sedimenti Villafranchiani che affiorano nel letto della Stura tra i comuni di Villanova e Ciriè. I sedimenti Villafranchiani poggiano a loro volta sui sedimenti marini pliocenici presenti su tutta la pianura Padana.

- Depositi fluvio glaciali

Questi depositi sono attribuibili al pleistocene e sono riferibili al periodo delle enormi manifestazioni glaciali del quaternario inferiore e medio. Si distinguono 3 ordini di

depositi che sono così rappresentati dal più antico al più recente:

- Il più antico è compreso nel settore di raccordo tra il “sistema delle Vaude “ ed il settore pedemontano ed è costituito da depositi ghiaioso ciottolosi sabbiosi intensamente alterati ed argillificati anche fino a 5 m di profondità.
- L’intermedio corrisponde al “sistema delle Vaude “ propriamente detto ed è caratterizzato da un terrazzo pianeggiante debolmente inclinato verso SE. La litologia è anche qui rappresentata da una frazione grossolana ghiaiosa ciottolosa sabbiosa alterata al tetto e ricoperta però da una coltre limosa di spessore metrico di origine eolica (loess).
- Il più recente è facilmente riconoscibile in quanto corrisponde al terrazzo principale su cui insiste il comune di Mathi ed è ben separato da quello precedente da una scarpata di altezza dell’ordine di 30 - 35 m. Questo terrazzo sub-pianeggiante con debole inclinazione verso SE coincide con le ultime fasi di erosione e deposito della Stura di Lanzo nel pleistocene ed è attualmente attribuito secondo la cartografia geologica ufficiale al Fluviale Riss. Questi depositi sono costituiti da ghiaia ciottoli e sabbia poco alterati ricoperti in superficie da un paleosuolo limoso con ghiaia e ciottoli di colore bruno.

- Depositi alluvionali

I depositi olocenici sono attribuibili alla dinamica medio – recente ed attuale del torrente Stura che attualmente risulta essere in una fase principalmente erosiva; infatti l’alveo attuale è separato da orli di scarpata dell’ordine di 5 - 6 m rispetto alla fase deposizionale ed erosiva precedente di età medio recente. Le fasce laterali sono perlopiù vegetate e testimoniano che non sono più legate ai fenomeni attuali di deflusso. Questi depositi sono poi a loro volta separati da orli di scarpata dell’ordine di 10 -12 m dal terrazzo principale prima descritto su cui insiste il comune di Mathi.

La natura di questi depositi è perlopiù ghiaiosa ciottolosa sabbiosa non alterata, e localmente è ricoperta da una sottilissima coltre limosa dovuta a fenomeni locali di esondazione.

GEOLOGIA MORFOLOGIA ED IDROGEOLOGIA LOCALE

Sulla base di quanto esposto nel precedente paragrafo, l'intervento del progetto in oggetto è ubicato sul terrazzo principale su cui insiste il comune di Mathi i cui depositi sono ascrivibili al *Fluviale Riss* .

In particolare l'area in studio è ubicata vicino al margine occidentale del terrazzo ed è separata dalle alluvioni medio recenti del torrente Stura da una scarpata di 10 -12 m.

I depositi che la costituiscono sono di natura ghiaioso ciottolosa in matrice sabbioso limosa, non alterati, ricoperti da un paleosuolo bruno di natura limosa con ghiaia e ciottoli.

L'assetto morfologico dell'area in studio è rappresentato dalla parte marginale di un terrazzo sub-pianeggiante a debole inclinazione verso SE, modellato dall'intervento antropico; il terrazzo in oggetto è separato dall'alveo della Stura di Lanzo per mezzo della suddetta scarpata con pendenza compresa tra 30 e 35%.

Il modello idrogeologico generale del terrazzo principale su cui insiste il comunale di Mathi e l'opera in oggetto, in sequenza dall'alto verso il basso, può essere così configurato:

- acquifero superficiale in cui sono contenute la falda libera corrispondente ai depositi fluviali e fluvioglaciali con facies prevalentemente sabbiosa e ghiaiosa .
- acquifero profondo nel quale sono ospitate "falde profonde" idraulicamente separate dalle falde dell'acquifero superficiale; esso è costituito da depositi di origine continentale e di transizione (pleistocene inferiore facies Villafranchiana) nonché da sedimenti marini con facies sabbiosa argillosa (sabbie di Asti).

In merito alla soggiacenza della falda libera trattandosi di 3 lotti ubicati in corrispondenza del ciglio di scarpata (lotti 1 e 2) e in scarpata (lotto 3) le indicazioni raccolte consentono solo di ipotizzare una falda freatica compresa tra 10 e 15 m da p.c., in particolare però la profondità della stessa è soggetta ad un sensibile incremento in prossimità dell'alveo della Stura a seguito dell'effetto drenante delle scarpate. A questo proposito, a conferma di quanto prima asserito, si precisa che nel corso di indagini eseguite in aree limitrofe non è stata riscontrata la presenza di falda sino a 12 m . di profondità da p.c..

Per quanto poi riguarda l'idrografia superficiale il torrente Stura di Lanzo rappresenta l'elemento idrografico principale del territorio del comune di Mathi.

Esso scorre con andamento NW – SE ed è delimitato da evidenti scarpate alte almeno 10 m.

Nel letto del torrente si individuano due superfici terrazzate una recente e l'altra attuale; quest'ultima corrisponde all'attuale ambito di piena del torrente...

STRATIGRAFIA E MODELLO GEOLOGICO DI RIIFERIMENTO

Per la definizione della situazione litostratigrafica in sito ben descritta in bibliografia e riscontrata in altri lavori in diverse indagini eseguite dallo scrivente nell'intorno dell'area in studio, vista anche l'urgenza dell'intervento, si è fatto riferimento alle indagini pregresse prima citate. In particolare si è fatto riferimento a:

- Sondaggio S1 e sondaggio S2 effettuati nel novembre 2010 per l'eliminazione ed unificazione dei salti 7 e 8 per conto di Grell srl;

Le stratigrafie dei sondaggi sopra indicati sono riportati in allegato e sono stati eseguiti in un raggio di 100/300 m dall'area in studio.

In base ai risultati dei carotaggi effettuati, (vedi i certificati stratigrafici relativi), si riscontra la seguente situazione litostratigrafica che può essere così riassunta:

- Primo strato costituito da: riporto costituito da ghiaia, frammenti di laterizi e limo sabbioso argilloso in S1 sino a -2,35 m da p.c. e coltre di copertura agraria limoso sabbiosa di colore bruno con ghiaia e qualche ciottolo di dimensioni max 10 cm in S2 per una profondità pari a 0,8 m.
- Secondo strato costituito da: ghiaia (\varnothing 6 cm) poligenica, eterometrica, subarrotondata e ciottoli di dimensioni max 20 – 25 cm, con limo sabbioso o sabbia limosa di colore nocciola. Sono presenti intercalazioni decimetriche limose dello stesso colore. Questa litologia è presente in tutti e due i sondaggi per tutta la profondità indagata sotto al 1° strato.

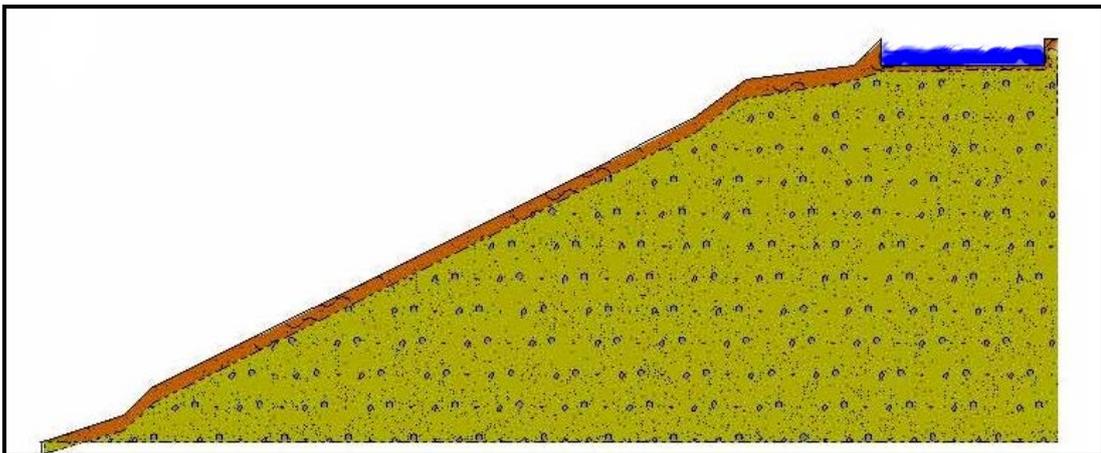
La situazione litostratigrafica sopra descritta conferma le aspettative di natura geologico - stratigrafica relative alla zona in esame, senza presentare alcuna anomalia rispetto al quadro geologico generale della zona.

Sulla base di quanto sopra esposto pertanto si può definire il modello geologico di riferimento così come richiesto dal DM del 17 gennaio 2018. Il modello geologico di riferimento individua una litozona principale, denominata Litozona 1, che è presente sotto la coltre di copertura agraria o sotto i terreni di riporto eventualmente presenti.

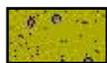
- Litozona 1 a componente prevalentemente grossolana, ghiaie e ciottoli limoso sabbiosi o sabbioso limosi. Tale litozona è costituita da depositi fluviali ascrivibili ai depositi *fluviali Rissiani*.

La geometria di questi corpi sedimentari in cui sono organizzati i depositi, tenuto conto dell'origine fluviale, è lentiforme con passaggi laterali per eteropia di facies.

SEZIONE ILLUSTRATIVA DEL MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO



Terreni di copertura e/o riporto



Terreni corrispondenti alla litozona 1

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Al fine di realizzare il progetto di Risanamento spondale e messa in sicurezza del canale di Grosso nel comune di Mathi, lo scrivente ha effettuato su incarico del Consorzio

Riva Sinistra Stura, lo studio geologico delle aree interessate dagli interventi, così come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*”.

Gli interventi previsti sono stati suddivisi in 3 lotti distinti e sono tutti concentrati lungo un tratto della pista ciclabile *Corona Verde Stura* a monte del sifone del canale di Grosso sul canale Lanzo-Nole come prima descritto.

Lo studio geologico ha evidenziato che i siti su cui si intendono realizzare i lavori di risanamento spondale hanno le seguenti caratteristiche geologiche generali:

- In base alla nuova classificazione sismica D.G.R. n. 6-887 del 30.12.2019 il territorio comunale di Mathi e quindi i 3 siti in esame sono in zona sismica 3;
- In base ai carotaggi a suo tempo effettuati per la riunificazione dei salti 7 e 8 dalla Grell srl e a numerosi stendimenti MASW eseguiti sui medesimi depositi attualmente in esame, in aree circostanti la zona in studio e sul territorio di Mathi, la categoria di suolo è sempre risultata essere quella della **classe sismica “B”** avendo sempre riscontrato valori di Vs30 maggiori di 360 m/s;
- l'accelerazione massima calcolata ag/g è risultata uguale per tutti e 3 i lotti ed è pari a 0,00896;
- per quanto riguarda la pericolosità geologica e dell'idoneità all'uso urbanistico in base alla Carta di Sintesi, allegata alla Variante Strutturale di adeguamento al PAI, i lotti sono così classificati:
lotto 1 in parte in classe IIIb3 ed in parte in IIIa2, mentre i lotti 2 e 3 sono in classe IIIa1;
- tutti e 3 i lotti sono soggetti a vincoli Geologici Ambientali come descritto in dettaglio nei relativi paragrafi; tali vincoli sono comunque tutti superabili poiché si tratta di opere di interesse pubblico preesistenti; inoltre si tratta di interventi di manutenzione straordinaria volti a mitigare i rischi per cui gli interventi stessi sono stati proposti. Il superamento dei vincoli deve comunque essere effettuato in modo conforme alla normativa e/o ai regolamenti vigenti per ogni vincolo;
- la profondità della falda freatica trattandosi di siti prossimi ai cigli di scarpata non è facilmente definibile ma si può ipotizzare che la stessa risulti essere compresa tra 10 e 15 m da p,c;
- il modello geologico dell'area interessata è stato ricostruito, con buona definizione sulla base delle numerose campagne geognostiche eseguite nel tempo nella zona in studio; modello peraltro noto nella bibliografia esistente e descritto anche nella relazione geologica redatta per la variante strutturale di adeguamento al PAI.

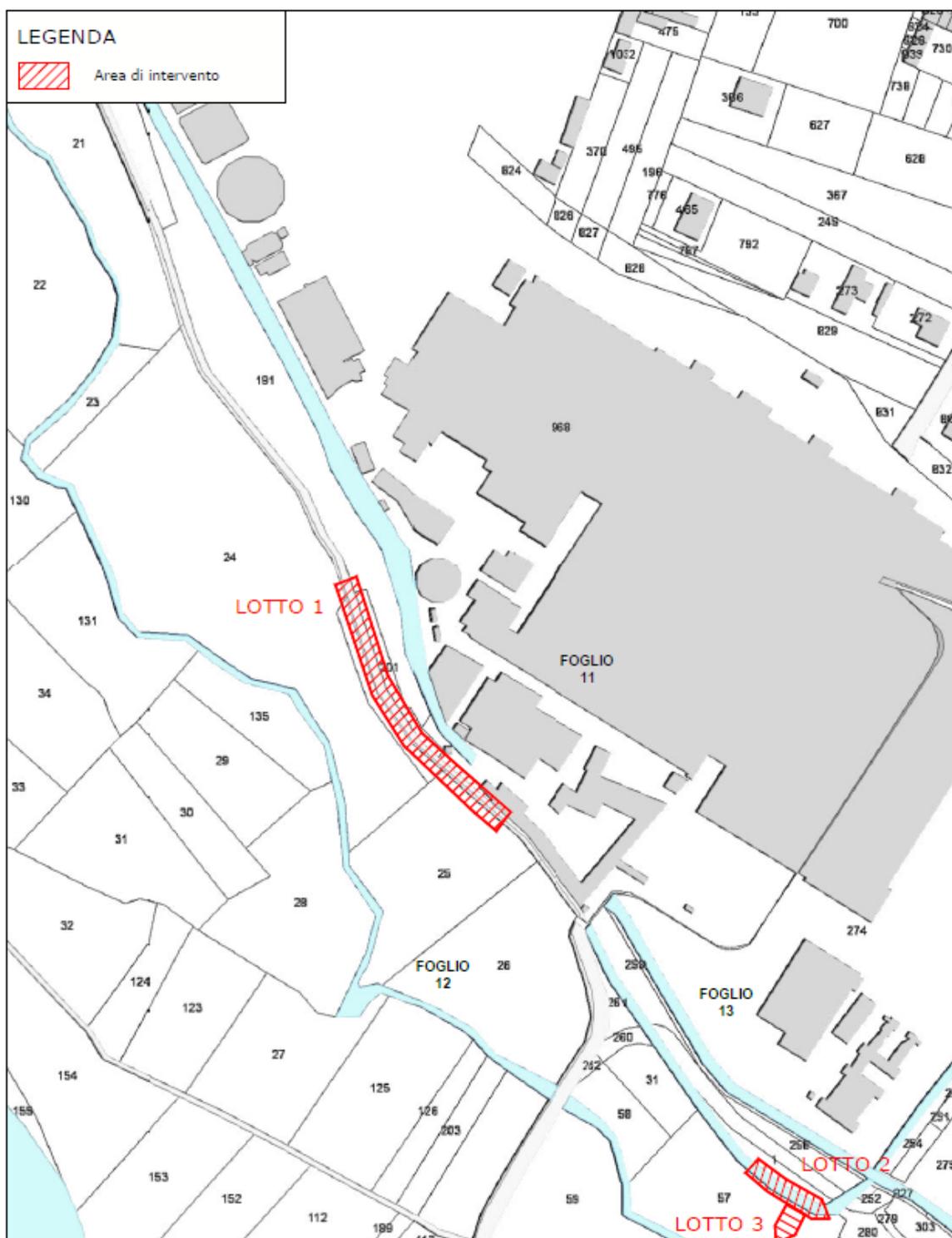
Il modello geologico risultante rileva, al di sotto della coltre vegetale o dei terreni di riporto, l'esistenza di 1 litozona costituita da depositi fluviali ascrivibili ai depositi *fluviali Rissiani* e costituiti da ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata e ciottoli di dimensioni max 20/25 cm e sabbia media debolmente limosa di colore grigio.

Nulla osta pertanto da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico alla realizzazione degli interventi di risanamento e messa in sicurezza del canale in oggetto.

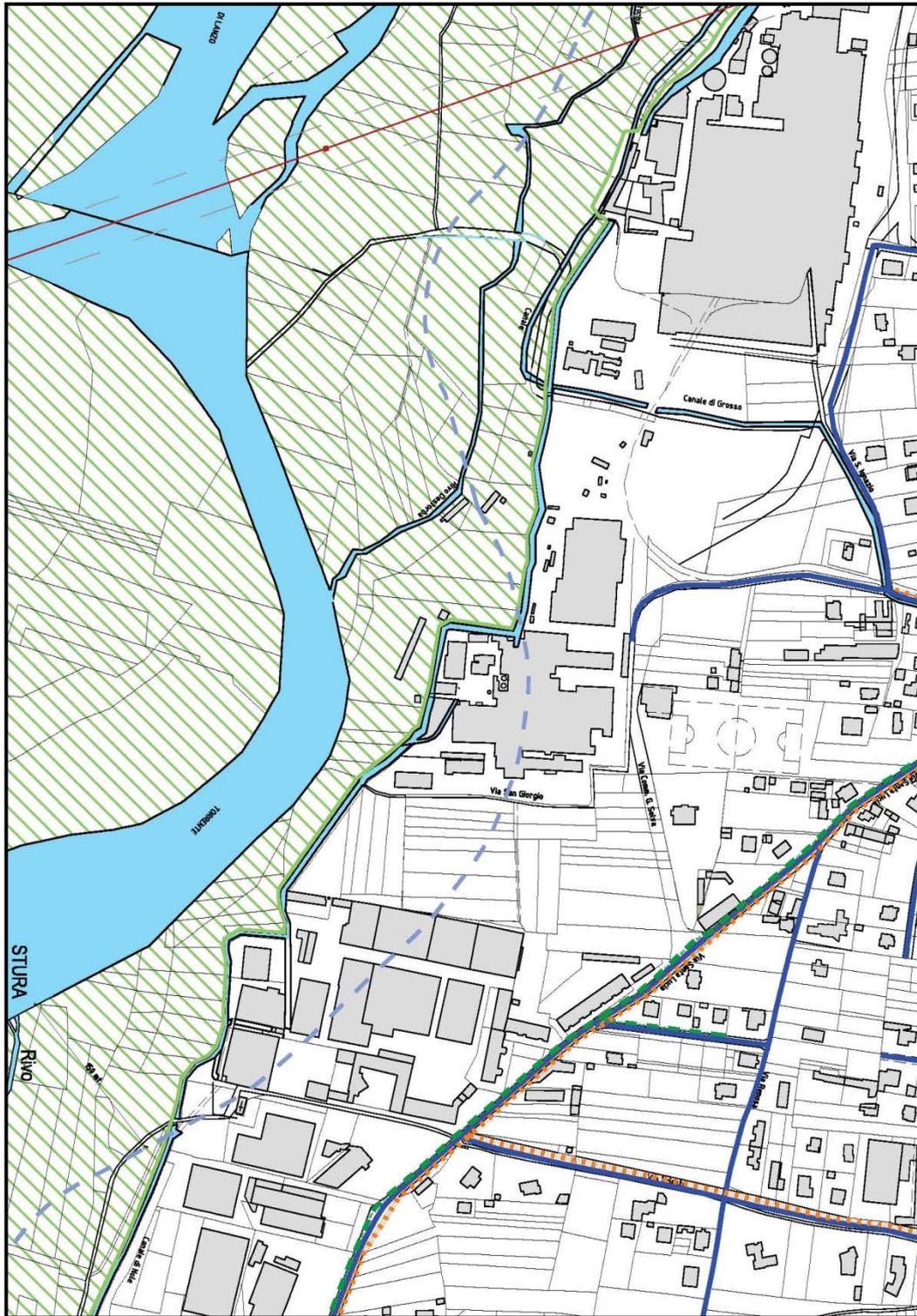
ALLEGATI

ALLEGATO 1

Estratto dai Fogli Catastali 11, 12 e 13 del comune di Mathi



ALLEGATO 2



Estratto dalla variante al P.R.G.C. 1:5000



Zona sottoposta a vincolo idrogeologico



COMMITTENTE: GRELL S.r.l.
 LOCALITA': Mathi (TO) - Via Santa Lucia
 metodo perforazione: Carotaggio continuo
 diam. perf.: 101/127 mm
 quota inizio: p.c.

SONDAGGIO N. S 1
 COMMESSA N. C 845/10
 RCN Dott. Barbero D.
 CSQ Sig. Stojkovski N.
 Data: dal 22/11/2010 al: 23/11/2010

Data	Profondità [m]	Stratigrafia scala 1:100	Descrizione	% Carotaggio 20 40 60 80	Manovre [m]	N.° S.P.T.
22/11/10	2.35	1	Riporto costituito da limo sabbioso bruno con ghiaia eterometrica Ø max 3-4 cm, poligenica, subarrotondata. Presenza di resti vegetali e frammenti di laterizi.	[Carotaggio barile]	1.50	1-2-3
		2			2.60	R8
		3			3.00	
		4			3.30	
		5			4.00	
		23/11/10			10.00	6
7	5.50					
8	6.00		18-37-R12			
9	6.30					
10	6.70					
		11	FINE SONDAGGIO		7.50	
					8.20	
					8.70	
					9.40	
					10.00	

	Data		Prof. foro		Letture acqua	
	23/11/2010		-10.00 m		assente	

Il Direttore Responsabile
 Dott. Geol. R. Giacometti

data
 emissione certificato
 25/11/2010

Il Responsabile di Cantiere
 Dott. Geol. D. Barbero



Certificato n. 845/10/S2

COMMITTENTE: GRELL S.r.l.
 LOCALITA': Mathi (TO) - Via Santa Lucia
 metodo perforazione: Carotaggio continuo
 diam. perf.: 101/127 mm
 quota inizio: p.c.

SONDAGGIO N. S 2
 COMMESSA N. C 845/10
 RCN Dott. Barbero D.
 CSQ Sig. Stojkovski N.
 Data: dal 23/11/2010 al: 24/11/2010

Data	Campioni chimica [m]	Profondità [m]	Stratigrafia	scala 1:100	Descrizione	% Carotaggio	Manovre [m]	N.° S.P.T.
23/11/10	A 2.80 3.00	0.80		1	Terreno agrario limoso bruno con rara ghiaia eterometrica Ø max 5 cm, poligenica, subarrotondata.	20 40 60 80	0.80	
				2			1.50	27-R4
				3	Ghiaia eterometrica Ø max 6 cm, poligenica, subarrotondata, ciottoli Pot. max 15 cm e sabbia media, limosa grigia.		2.40	
				4			2.80	24-36-R11
				5			3.00	
				6			3.70	
24/11/10	B 7.20 7.40	5.40		7	Ghiaia eterometrica Ø max 6 cm, poligenica, subarrotondata, qualche ciottolo Pot. max 10-12 cm e sabbia media, limosa, grigia passante localmente a limo sabbioso dello stesso colore.		4.50	32-R9
				8			5.40	
				9			6.00	23-R12
				10			6.60	
				11			7.00	
				12			7.50	R8
				13			7.90	
			8.70					
			9.00	27-30-R12				
			9.50					
			10.80					
			11.30					
			11.80					
			12.00					
				FINE SONDAGGIO				

Data	Prof. foro	Lettura acqua
24/11/2010	-12.00 m	assente

Il Direttore Responsabile
 Dott. Geol. R. Giacometti

data
 emissione certificato

25/11/2010

Il Responsabile di Cantiere
 Dott. Geol. D. Barbero