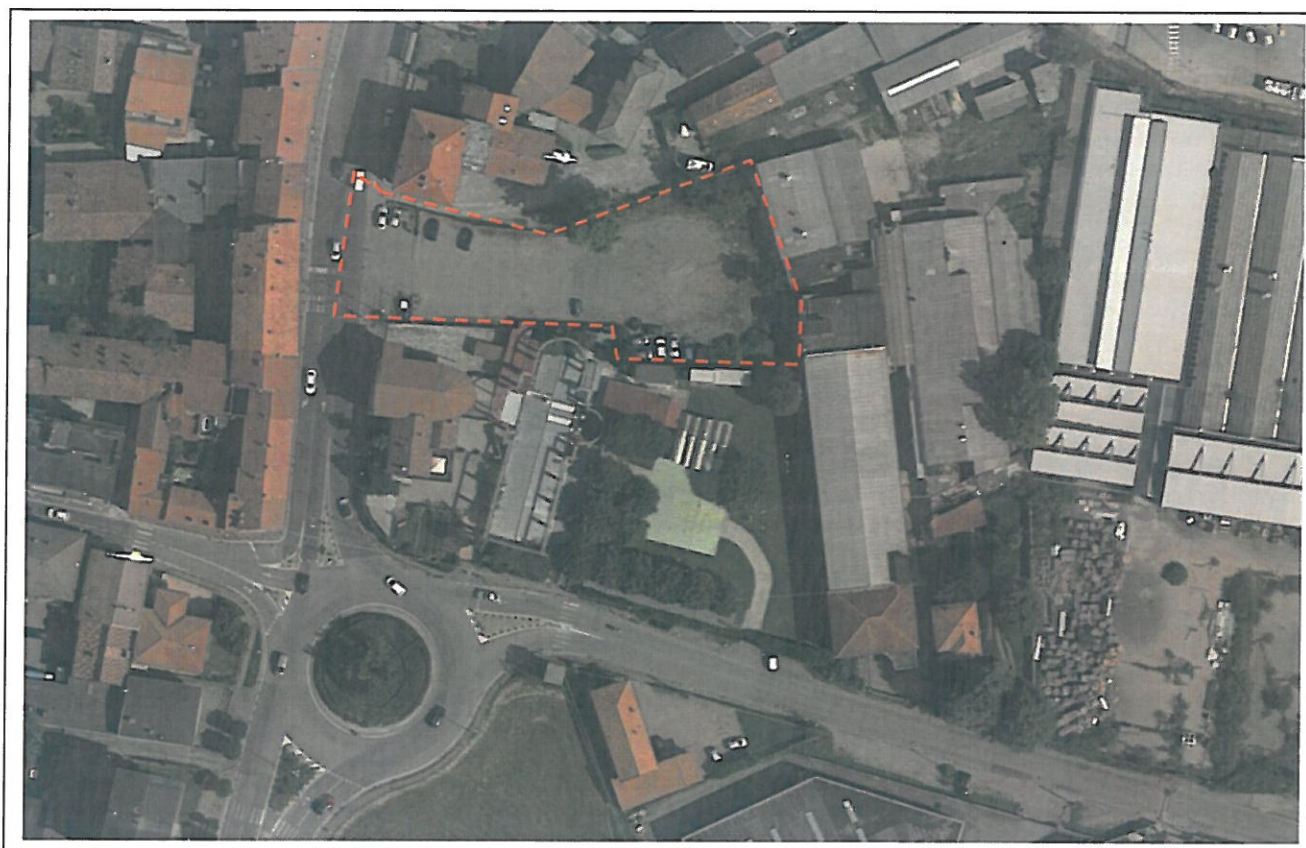


SIG. MESSINA GIORGIO

22070 – Luisago (Co)

INDAGINI GEOLOGICHE PER LA VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' GEOLOGICA DELL' ATTUAZIONE DEL COMPARTO SU CUI E' PREVISTA LA COSTRUZIONE DI UNA NUOVA PALAZZINA RESIDENZIALE AD ATTUAZIONE DELL' " AMBITO DI TRASFORMAZIONE – TR 2a " IN VIA RISORGIMENTO IN LOCALITA' PORTICETTO DI LUISAGO (CO)



RELATORE

Dott. Geologo Flavio Rossini



PREMESSA

La presente relazione è stata prodotta per conto della del Sig. Giorgio Messina residente in comune di Luisago (Co) ; scopo delle indagini eseguite è la verifica della compatibilità geologica dello SVILUPPO EDIFICATORIO DEL COMPARTO A.T.R. 2a in località Portichetto del comune di Luisago (Co) .

Lo sviuppo edificatorio del Comparto prevede la costruzione di una piazzina da edificate , priva di piani interrati , su quattro piani fuori terra in Via Risorgimento in località Portichetto di Luisago (Co) .

Lo studio del comparto d' intervento è stato attuato , in questa fase preliminare , attraverso il rilievo geologico del comparto d' intervento e , sulla scorta della documentazion tecnica esistente , in particolare dello Studio Geologico Comunale , è stata verificata la possibilità di attuazione dell' Ambito di Trasformazione A.Tr. 2a proposto .

Il lotto d' intervento si presenta attualmente subpianeggiante e sviluppato in un settore esterno ad aree sottoposte a Vincoli Geologici , in particolare defilato da Fasce di Rispetto Idraulico associate a corsi d' acqua , in particolare al Torrente Seveso ed al canale derivatore di esso , o Aree di Rispetto di pozzi di derivazione di acque idropotabili all' interno della proprietà.

Il comparto d' intervento , presso cui è previto lo sviluppo dell' A.T.R. 2a, è stato classificato in **Classe di Fattibilità 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni** , nello Studio Geologico di supporto al P.G.T. vigente nel comune di Luisago .

Il comune di Luisago , con l' entrata in vigore del d.m. 14 settembre 2005 “ Norme tecniche per le costruzioni “ e la concomitante entrata in vigore dell' Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003 per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio nazionale , risulta classificato in **Zona Sismica 4 – area a sismicità molto bassa**: $PGA < 0,05g$ (dove PGA indica il picco di accelerazione gravitazionale) .

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Elemento " B5a1 " - Carta Tec. Reg. alla Scala 1 : 10.000



Legenda

Area d' intervento MESSINA (ATr. 2a

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il comparto in esame è sito in comune di Luisago in un settore circa pianeggiante alla base , a Est , del rilievo collinare isolato di Luisago che rappresenta il relitto di un cordone morenico stadiale edificato dal ghiacciaio abduano nel corso del glacialismo wurmiano ; il lotto in esame è sviluppato alla quota media di circa 301,00 m slm .

La zona investigata è compresa nella Sezione B5a1 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1 : 10.000 .

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il comparto d' intervento è ubicato in una zona tabulare ad oriente del colle su cui è localizzato il Cimitero ed il nucleo abitato di Luisago ; dal punto di vista geologico la regione in esame è caratterizzata dalla presenza del substrato roccioso , rappresentato dai depositi molassici della Gonfolite di età Oligo-miocenica , erosi e ricoperti da più o meno rilevanti spessori di depositi clastici di epoca quaternaria , per lo più connessi con le fasi di occupazione glaciale della regione da parte dei ghiacciai alpini in espansione dalle regioni d' origine , attraverso il solco del Lario , sino all' alta pianura lombarda .

In particolare il comparto d' intervento è sviluppato alla base , ad oriente , di un tipico cordone morenico stadiale parte dell' apparato morenico del Lario deposto durante le fasi di regressione del glacialismo wurmiano (Wurm = ultima fase glaciale quaternaria) ; precisamente il sottosuolo del comparto d' intervento è costituito da depositi di natura sabbiosa o ghiaioso-sabbiosa , tra loro interstratificati , che vengono distinti con il nome di Diluvium tardivo , in superficie sono presenti alcuni metri di terreni prevalentemente sabbiosi ascritti a deposizione alluvionale in epoca post-glaciale / attuale .

La morfologia originata da questi depositi è abbastanza uniforme ed è evidente come questi identifichino gli alvei di antichi corsi d' acqua , in particolare , nel settore in esame , del corso del Torrente Seveso .

Litologicamente questi depositi sono rappresentati da ghiaie , sabbie , limi e ciottoli ; i clasti presentano generalmente una forma tondeggiante tendente all' ovale .

Le ghiaie e le sabbie sono generalmente stratificate e la stratificazione è rivelata dalla successione di lenti e strati caratterizzati da differente granulometria ma con granulometrie simili al loro interno .

Dal punto di vista geomorfologico il comparto si presenta subpianeggiante ed indenne da elementi di potenziale dissesto idrogeologico .

Nei dintorni del lotto d' intervento sono presenti elementi idrologici significativi , il più importante dei quali è rappresentato dal corso del Seveso , e da un tratto di canale artificiale tracciati , più a settentrione del

comparto in esame senza poter avere con esso alcuna ragionevole possibilità di interferenza .

Nei dintorni del lotto d' intervento , come detto , sono presenti elementi idrologici significativi , corso del Torrente Seveso e un canale artificiale , ricompreso nello Studio del Reticolo Idrico Minore Comunale , che unisce la parte di monte del Torrente Seveso , che scorre , con deflusso circa da Nord/Ovest verso Sud/Est , subito a NordEst del comparto in esame senza poter avere con essa alcuna ragionevole possibilità di interferenza .

E' comunque da considerare che stante la presenza delle colline moreniche , a meridione e ad occidente del settore di piana su cui ricade il comparto in esame , funge da parziale tamponamento al deflusso delle acque superficiali verso meridione , da questo è stato in passato scavato il canale artificiale che favorisce il , deflusso verso meridione delle acque del Seveso , e per tale motivo , il locale sottosuolo è probabilmente caratterizzato dalla presenza di una falda freatica a partire da bassa soggiacenza dal piano campagna , indicativamente a partire da - 1,60/1,80 m dalla superficie .

CONSIDERAZIONI GEOLOGICO TECNICHE PRELIMINARI

Allo scopo di definire le caratteristiche dei terreni presenti nel sottosuolo dell' area d' intervento , dove è prevista l' attuazione dell' A.Tr. 2a ci si è rifatti ad indagini dirette da Noi eseguite in passato in settori vicini ed in analogo contesto geologico- geomorfologico state eseguite n° 2 prove penetrometriche con penetrometro dinamico standard a punta conica ; le prove Scpt erano state spinte sino alla profondità di 9,60 m dall' attuale piano campagna , subpianeggiante , la prova Scpt 2 , e sino a - 12,60 m da p.c. la prova Scpt 1 .

I risultati delle prove penetrometriche erano stati interpretati per risalire , anche se indirettamente dato il tipo di prove eseguite , alle grandezze indice dei terreni investigati : coesione , densità relativa , angolo d' attrito interno .

I fori di prova erano stati utilizzati per la ricognizione freaticometrica del sottosuolo investigato che ha rilevato , nel foro di prova Scpt 1 , la presenza del livello freatico a partire da circa - 1,60/-1,80 m m dal piano campagna.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Le prove penetrometriche erano state posizionate in modo di avere una buona lettura del sottosuolo della zona ; l' esame dei diagrammi penetrometrici aveva evidenziato come il primo sottosuolo del comparto sia costituito da una successione di terreni “sciolti “ o “ poco addensati “ che sono presenti rispettivamente con spessori di circa 2,10 m (Litozona A) e di circa 2,10/2,30 m (Litozona B) ; questi terreni che , nella Relazione a suo tempo eseguita erano stati caratterizzati come dotati di scadenti caratteristiche geotecniche che li rendono inidonei a fungere da terreno d' imposta delle fondazioni di strutture significative su essi impostate .

Al di sotto di questi terreni le prove eseguite avevano rilevato la presenza di una successione di terreni granulari moderatamente addensati con aumento del grado di addensamento oltre i circa - 6,00 m , in Scpt 2 , ed oltre circa i - 7,80 m da p.c. in Scpt 1 ; questi terreni , che erano stati interpretati come rappresentanti un deposito fluvio-glaciale ghiaioso-sabbioso con ciottoli , erano stati distinti , in base al grado di addensamento , in Litozona C e Litozona D .

Le rilevazioni piezometriche nei fori di prova avevano individuato la presenza di acque di falda nei primi livelli del sottosuolo testato .

Nelle pagine seguenti sono riportate le considerazioni ed i suggerimenti finalizzati alla costruzione delle fondazioni del nuovo edificio proposto ad attuazione dell' Ambito di Trasformazione A.Tr. 2a .

CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE

Le mediocri caratteristiche meccaniche che contraddistinguono i terreni presenti nel primo sottosuolo di tutto il comparto esaminato , sconsigliano di procedere all' esecuzione di fondazioni dirette , poggiate all' interno di quelle che , nella relazione , sono state distinte come Litozona A e B , che, contraddistinte da un basso grado di addensamento , comporterebbe il prodursi di eccessivi cedimenti .

Essendo prevista la costruzione della palazzina proposta ad attuazione del A.T.R. 2a esclusivamente in elevazione risulta essere difficilmente raggiungibile , anche prospettando l' ipotesi di realizzare fondazioni a pozzo riempiti di magrone , i terreni addensati a discrete caratteristiche geotecniche , distinti nella Relazione come Litozona C e D ; si ritiene pertanto opportuno procedere alla realizzazione di fondazioni indirette , mediante pali , che trasferiscano i carichi di progetto ai terreni profondi interpretati come un deposito fluvioglaciale almeno mediamente addensato .

Nelle situazioni geotecniche desunte dalle prove penetrometriche a riferimento , ma anche dalla conoscenza geologica della regione , si ritiene che il tipo di pali più idoneo da realizzarsi a sostegno della struttura progettata debba essere individuato nell' adozione di pali del tipo “ Trivellato “ o in alternativa di “ Micropali “ ; il suggerimento sul tipo di palo da adottare nasce dalla necessità di intestare profondamente lo stesso palo nei terreni almeno mediamente addensati della Litozona B e C di fondo che rappresenta lo strato portante delle opere in progetto .

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI SUOLI

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 20 Marzo 2003 aggiorna la normativa sismica in vigore con l'attribuzione alle diverse località del territorio nazionale di un valore di scuotimento sismico di riferimento espresso in termini di incremento di accelerazione del suolo.

Tale Ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suolo denominate A – B – C – D – E più altre due speciali denominate S1 ed S2 da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30,00 m. di terreno (VS30).

Le VS30 sono state quindi calcolate, come previsto dalla normativa, mediante le correlazioni di OTHA & GOTO (1978) che permette la determinazione delle onde di taglio a partire da prove penetrometriche dinamiche correlabili alle prove SPT.

La relazione di calcolo per la determinazione delle VS30 è:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,n} h_i / V_i}$$

Sono state così individuate le seguenti categorie del suolo di fondazione:

A > 800 m/s

B > 360 m/s

C > 180 m/s

D < 180 m/s

S₁ < 100 m/s

S₂ terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie

E alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (V_{s30} > 800 m/s)

Il suolo di fondazione secondo l'O.P.C.M. n° 3274 del 20 Marzo 2003 , in base alla caratterizzazione desumibile dalle prove Scpt eseguite (vedi elaborati interpretazione prove Scpt) risulta essere ascrivibile alla **tipologia C** : Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri,

caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa) .

Il comparto in esame è classificabile nello scenario di pericolosità sismica locale **Z4a** “ Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi ” , applicando il I° livello di analisi sismica previsto dalla vigente normativa .

Si evidenzia inoltre che il territorio comunale di Luisago (Co) è inserito in **ZONA SISMICA 4** : $PGA < 0,05g$ (dove PGA indica il picco di accelerazione gravitazionale) della zonizzazione sismica nazionale .

CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI

Dai risultati delle prove penetrometriche eseguite in aree viciniori al comparto in esame , si rileva quanto segue :

- a) la stratigrafia dei terreni presenti nel sottosuolo , desunta dalle prove penetrometriche eseguite in comparti viciniori in uguale contesto geologico , si caratterizza fundamentalmente in un livello superficiale (Litozona A) , di natura prevalentemente sabbiosa fine con rari clasti, dotato di scadenti caratteristiche geotecniche a cui segue una successione di terreni incoerenti da mediamente addensati ad addensati (Litozona B -Litozona C e Litozona D) a caratteristiche meccaniche buone interpretati come depositi sabbiosi con ghiaie e ciottoli in percentuali variabili
- b) le rilevazioni piezometriche nei cantieri a riferimento , avevano evidenziato la presenza d' acqua ad originare una falda a partire da circa - 1,60/-1,80 m dal piano campagna attuale
- c) l' interpretazione delle prove penetrometriche a suo tempo eseguite ha evidenziato come il sottosuolo sia costituito da terreni generalmente dotati di scadenti caratteristiche geotecniche sino a circa 2,10 m dal piano campagna
- d) in base alla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo , ed analizzando il Progetto sottoposto , le opere fondazionali della platea su cui verrà la palazzina ad attuazione dell' A.Tr. 2a , potrà essere impostata su fondazioni di tipo indiretto , adottando pali di tipo trivellato adeguatamente incastrati nei terreni addensati della Litozona D ghiaioso-sabbiosa di fondo .
- e) ovviamente per procedere ad un corretto dimensionamento delle fondazioni a sostegno della palazzina proposta sarà necessario procedere prioritariamente all' esecuzione di prove geotecniche , almeno prove penetrometriche dinamiche , che consentano la caratterizzazione geotecnica dei terreni costituenti il locale sottosuolo e l' eventuale presenza e profondità dell' eventuale livello piezometrico presente nel sottosuolo locale .

Da ultimo , con le premesse proposte da confermare direttamente mediante esecuzione di prove dirette in sito da eseguire per la caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica del sottosuolo d' intervento , si ritiene di poter attestare la compatibilità del Progetto allo Studio

Dott. Flavio Rossini
Geologo

Geologico del territorio comunale di supporto al P.G.T. di Luisago in cui il comparto in esame è stato inserito in Classe 1 (Fattibilità senza particolari limitazioni) .

A disposizione per ogni ulteriore chiarimento e/o necessità , distintamente
saluto

Dott. Geologo Flavio Rossini



Allegati

- 1) Estratto Carta Fattibilità Geologica Comunale (da PGT Luisago)
- 2) Estratto Carta dei Vincoli Geologici (da PGT Luisago)
- 3) Estratto Carta aree in Dissesto (da PGT Luisago)
- 4) Estratto Carta Fattibilità Geologica Comunale con Zonazione Sismica (da PGT Luisago)
- 5) Planimetria di Progetto ATR 2a - Sc. 1 : 300
- 6) Sezione A-A di Progetto Palazzina ATR 2a - Sc. 1 : 200
- 7) Prospetto Sud di Progetto Palazzina ATR 2a - Sc. 1 : 200
- 8) Pianta piano terra Palazzina ATR 2a - Sc. 1 : 200
- 9) Pianta piano primo Palazzina ATR 2a - Sc. 1 : 200
- 10) Pianta Piano secondo – Piano terzo Palazzina ATR 2a - Sc. 1 : 200

Allegato n° 1):

ESTRATTO CARTA GEOLOGICA (da PGT Luisago)



Elementi ulteriori

- Area di ristagno idrico
- Area estrattiva dismessa (R recuperata)
- Pozzo pubblico
- Pozzo privato (censimento Provincia di Como)
- Corso d'acqua
- Alveo intubato

Elementi litologici

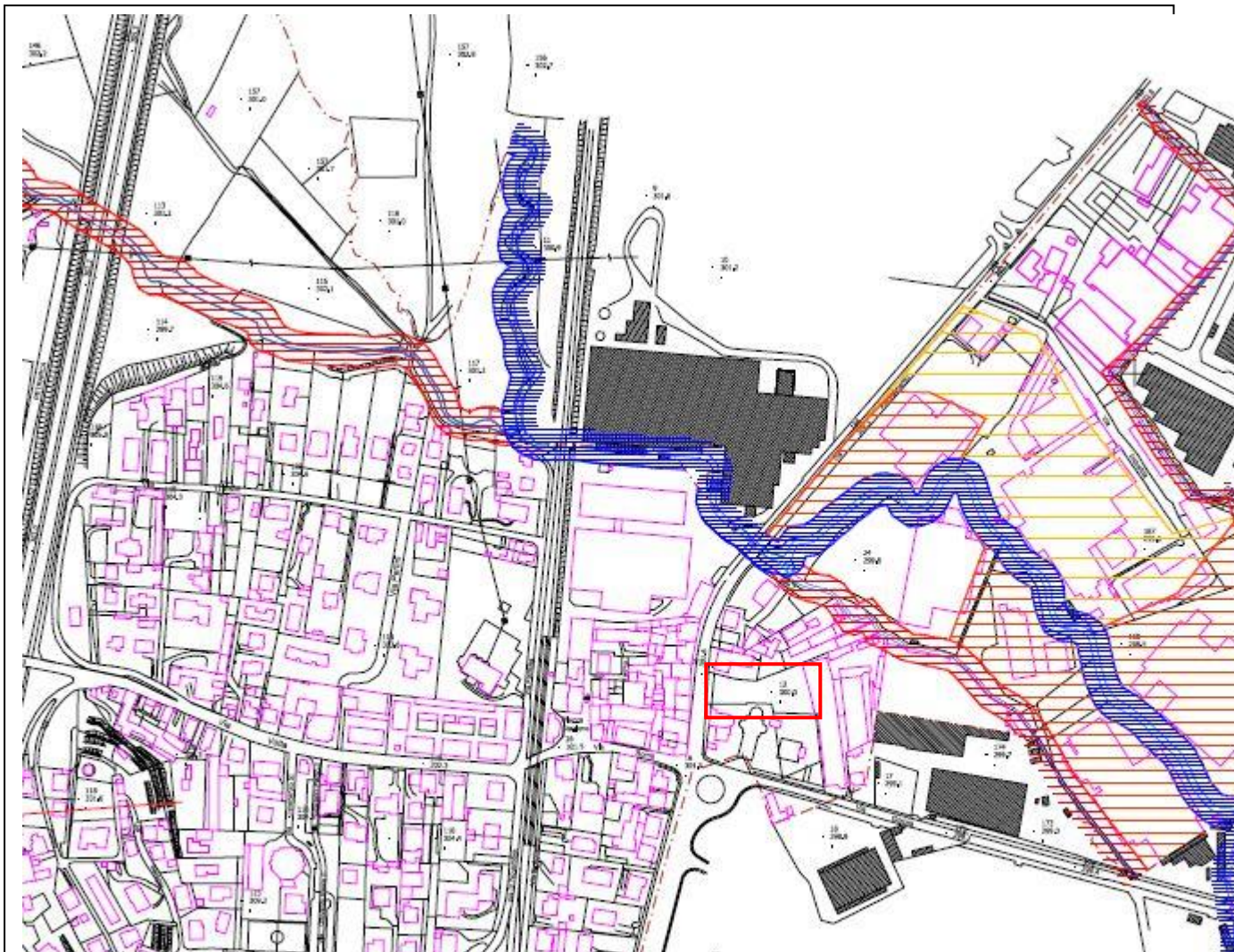
- Depositi alluvionali recenti ed attuali
- Depositi alluvionali antichi
- Depositi glaciali
- Depositi cementati (conglomerati)

Forme

- Cordone morenico

Allegato n° 2) :

ESTRATTO CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI (da PGT Luisago)



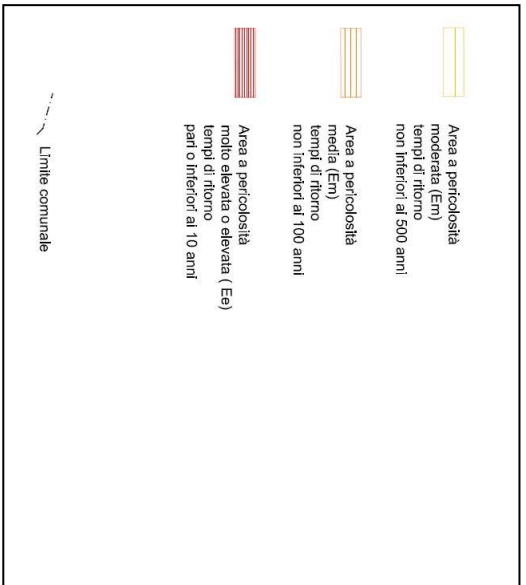
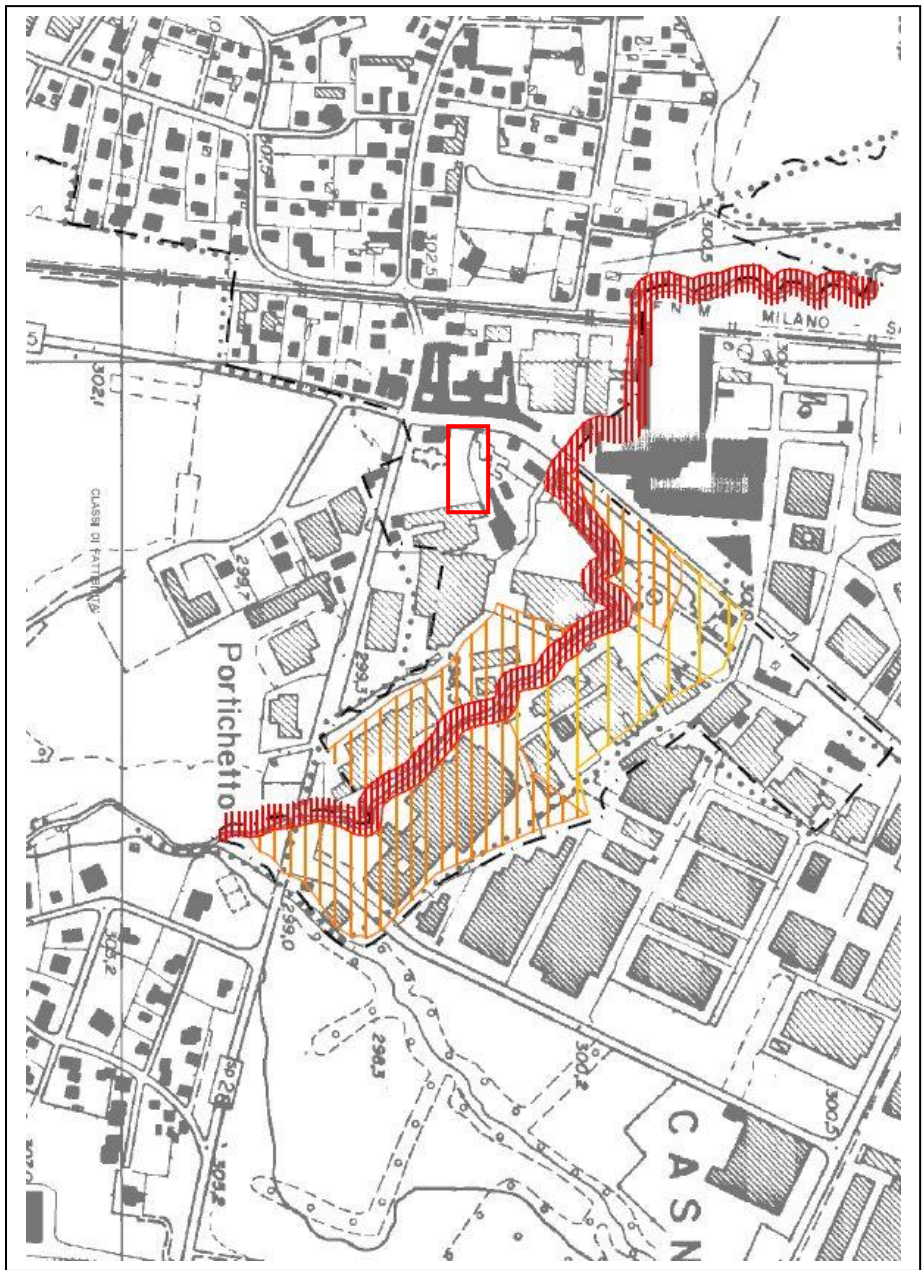
Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

- Limite della "zona di tutela assoluta" (raggio= 10 metri)
- Limite della "zona di rispetto" (criterio geometrico raggio= 200 metri)

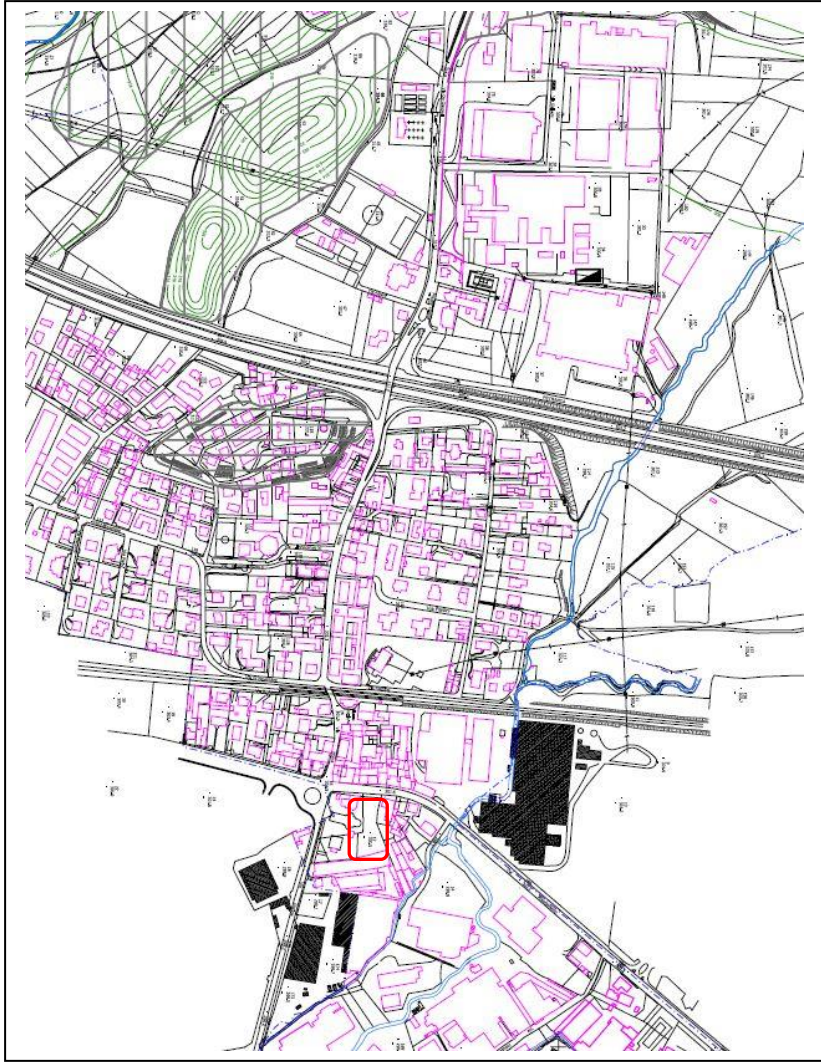
Vincoli polizia Idraulica (d.g.r. 25/01/2002 n. 7/7868 e s.m.)

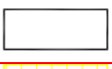


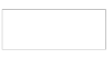



- ▨ Fascia di rispetto del reticolo principale
- ▨ Fascia di rispetto del reticolo minore

Allegato n° 3) :
ESTRATTO CARTA AREE IN DISSESTO (da PGT Luisago)

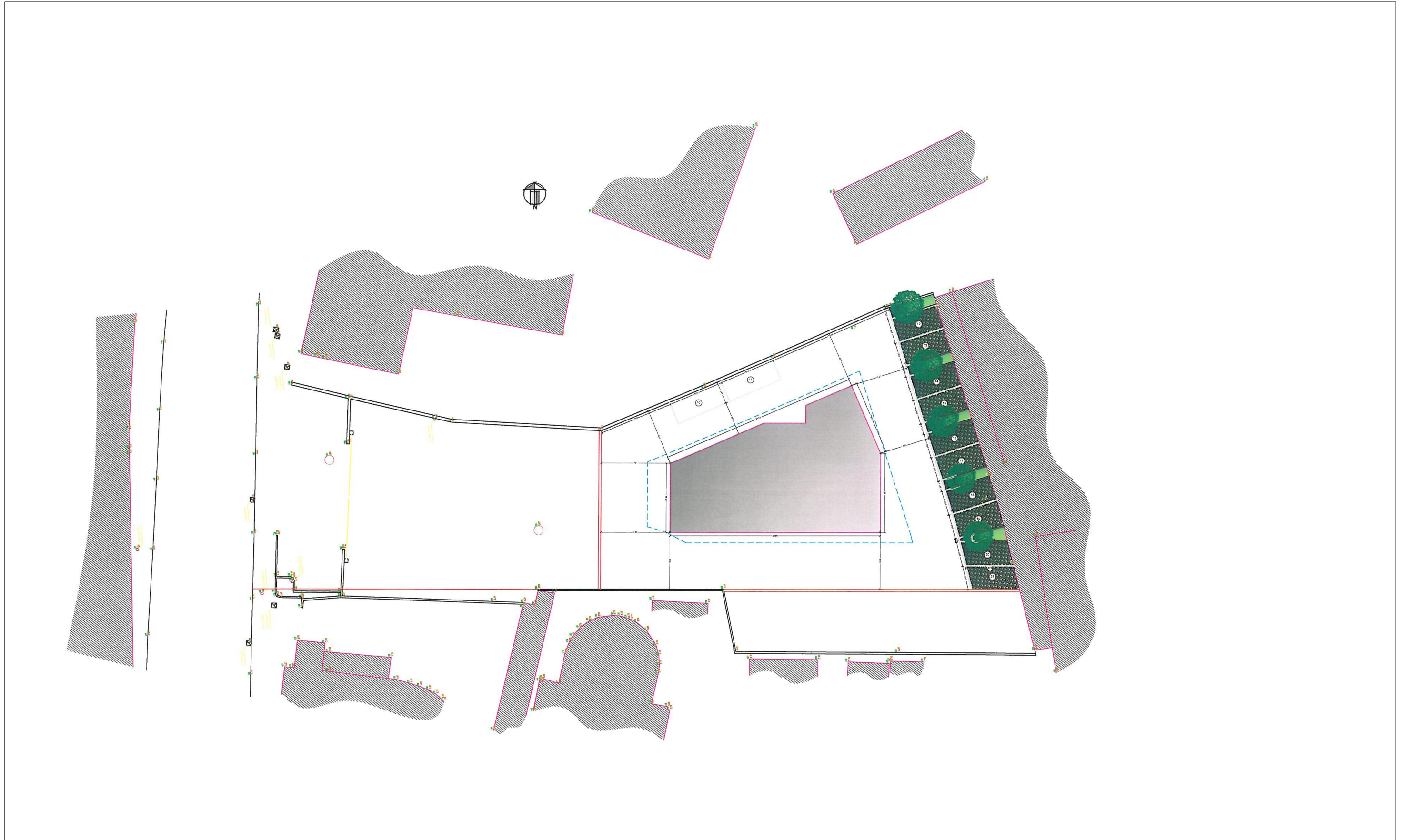


Allegato n° 4) :
ESTRATTO CARTA FATTIBILITA' GEOLOGICA COMUNALE CON
ZONAZIONE SISMICA (da PGT Luisago)

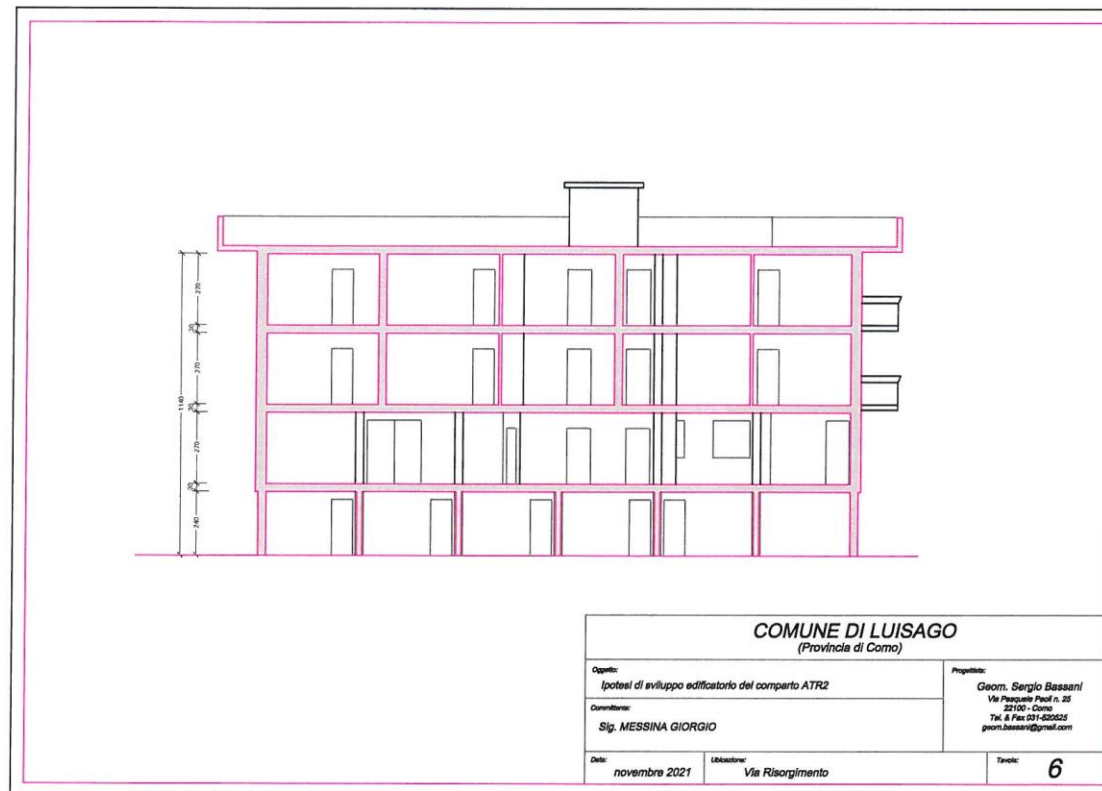


CLASSI DI FATTIBILITA'	ZONAZIONE SISMICA
 1 (senza particolari limitazioni)	 Z3b zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo
 2 (con modeste limitazioni)	 Z4a zona di pianura con presenza di depositi alluvionali granulari e /o coesivi
 3 (con consistenti limitazioni)	 Z4c zona morenica con presenza di depositi granulari e /o coesivi
 4 (con gravi limitazioni)	

PLANIMETRIA DI PROGETTO ATR 2a - Sc. 1 : 300



SEZIONE A- A DI PROGETTO PALAZZINA ATR 2a - Sc. 1 : 200



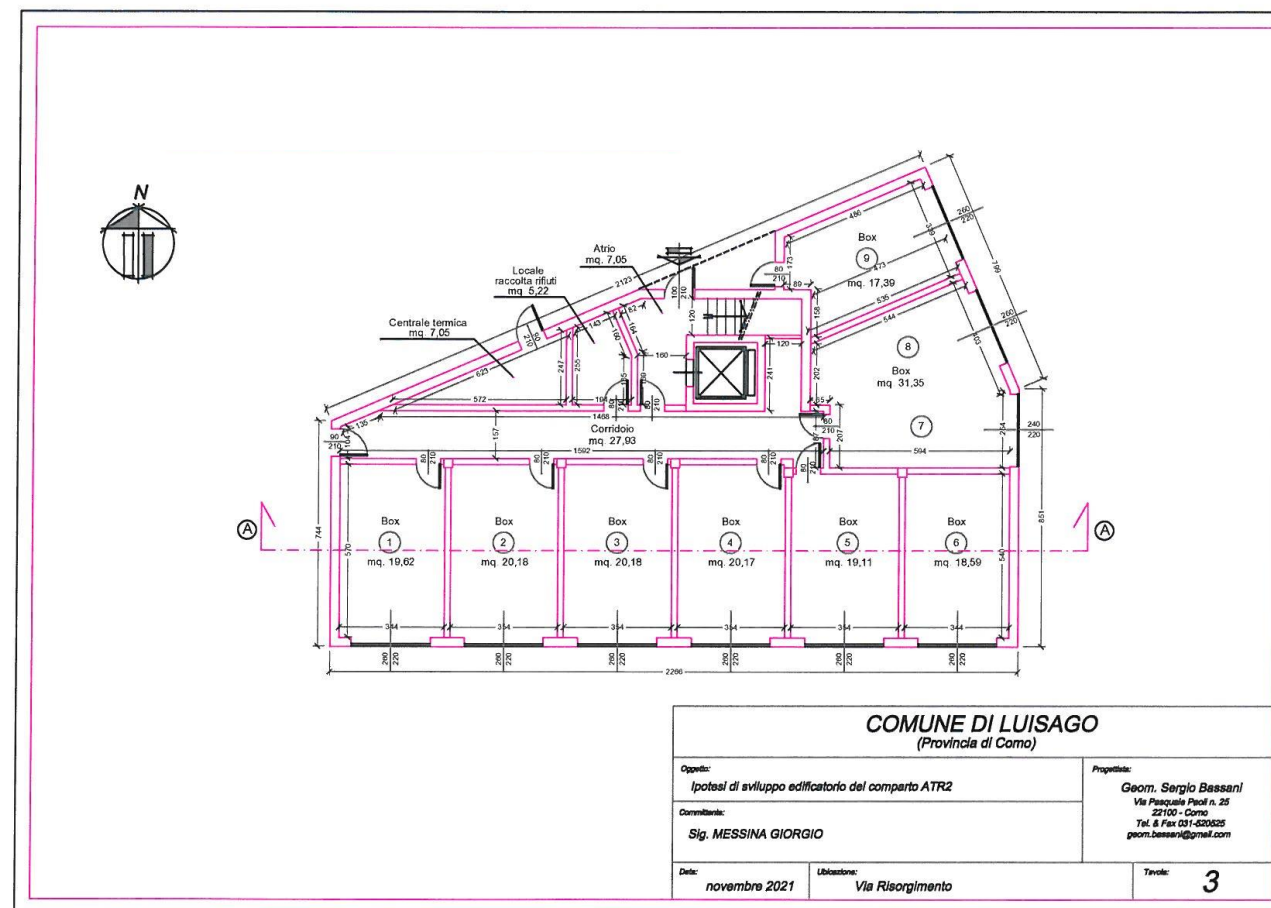
PROSPETTO SUD DI PROGETTO PALAZZINA ATR 2a - Sc. 1 : 200

7



PIANTA PIANO TERRA PALAZZINA ATR 2a - Sc. 1 : 200

3

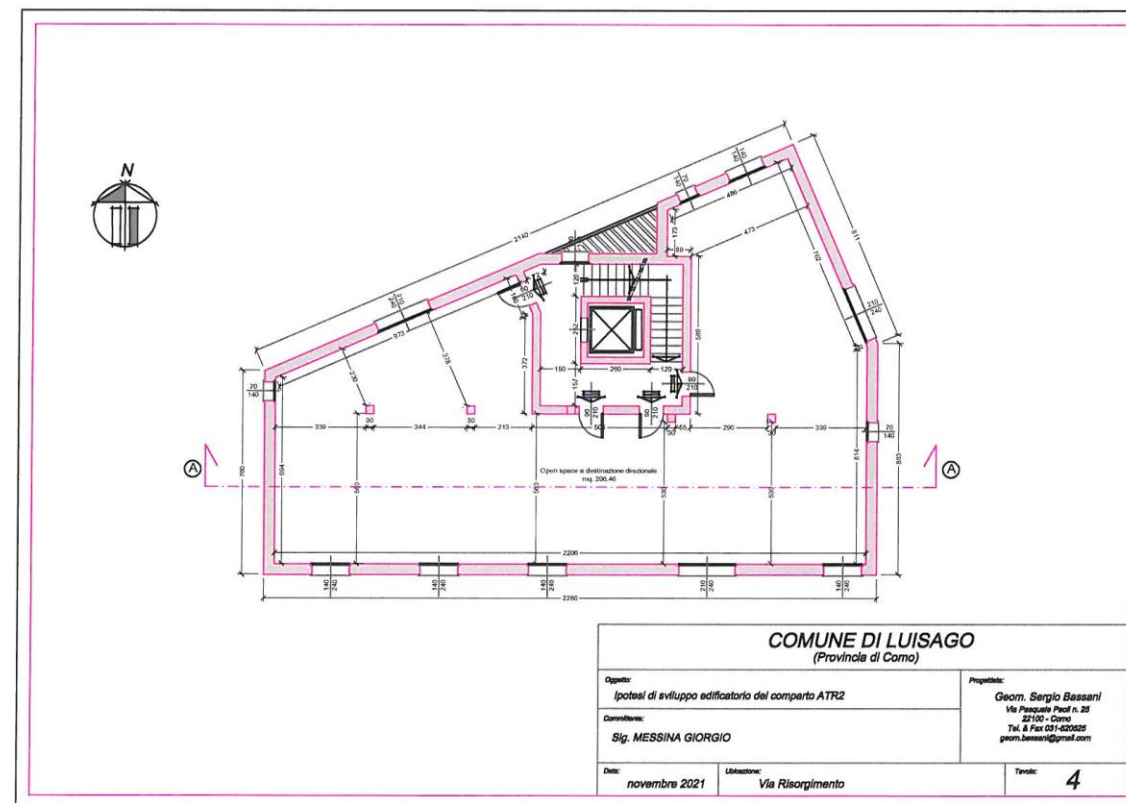


Dott. Flavio Rossini
Geologo

Allegato n° 9) :

PIANTA PIANO PRIMO PALAZZINA ATR 2a - Sc. 1 : 200

9



PIANTA PIANO SECONDO – PIANO TERZO PALAZZINA

ATR 2a - Sc. 1 : 100

