



Città di Tradate
(Provincia di Varese)

N. 82 / 2023 Registro Deliberazioni

VERBALE DI DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

ADUNANZA DEL 12/06/2023

Oggetto: AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005

L'anno **2023** addì **12** del mese di giugno alle ore 20:25 si è riunita la Giunta Comunale appositamente convocata.

All'appello risultano:

| | | |
|--------------------------|--------------|----------|
| GIUSEPPE BASCIALLA | SINDACO | Presente |
| FRANCO ROBERTO ACCORDINO | VICE SINDACO | Presente |
| MARINELLA COLOMBO | ASSESSORE | Presente |
| ERIKA MARTEGANI | ASSESSORE | Assente |
| ALESSANDRO MORBI | ASSESSORE | Presente |
| VITO PIPOLO | ASSESSORE | Presente |

Assenti: 1, Erika Martegani.

Partecipa il Vice Segretario Generale dott.ssa ELENA VALEGGIA.

Accertata la validità dell'adunanza, GIUSEPPE BASCIALLA in qualità di SINDACO ne assume la presidenza, dichiarando aperta la seduta e invitando la Giunta a deliberare in merito alla pratica avente a oggetto:

AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005

Relaziona l'Assessore ALESSANDRO MORBI.

Si accerta, in via preliminare, l'esistenza dei pareri espressi ai sensi dell'art. 49 D.Lgs. 18.8.2000, n° 267.

Oggetto: AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che il Comune di TRADATE (VA) è dotato di PGT vigente approvato, ai sensi dell'art.13 comma 1 della Legge Regionale n. 12 del 11 marzo 2005 e s.m.i., con Delibera CC n. 16 del 21/06/2014 e divenuto efficace con la pubblicazione sul BURL n. 48 – serie avvisi e concorsi – del 26/11/2014, la cui variante generale è stata approvata definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale n.30 del 30/09/2022, pubblicata su BURL n. 46 Serie Avvisi e Concorsi del 16/11/2022;

Considerato che in data 09/02/2023 prot. n. 3887, a nome dei committenti Sigg.ri, Raimondi Carmen, Galmarini Luca, Galmarini Claudio e Galmarini Roberto è stato presentato il progetto urbanistico del piano attuativo situato in via Monte Nevoso – AT03;

Preso atto che il Piano Attuativo a destinazione residenziale via Monte Nevoso, P.E. n. 51/2023, in attuazione dell'AT03 del Documento di Piano, conforme al PGT vigente, come previsto nella relativa scheda è stato predisposto dai progettisti Arch. Leo Roberta con Studio in via Palestro, 13, 21013 Gallarate (VA) e il Geom. Lombardo Vincenzo, con studio in via Pasteur 2/D, 21049 Tradate (VA), a nome e per conto della proprietà;

Considerato che il progetto del Piano Attuativo, P.E. n. 51/2023 è stato integrato e completato con documentazione in data 18/02/2023 prot. 4791, 11/04/2023 prot. 9815, 29/04/2023 prot. 11369, 12/05/2023 prot. 12581, 31/05/2023 prot. 14183, 09/06/2023 prot. 15019, con il calcolo delle superfici dei lotti e l'identificazione del mappale n. 6240 in zona Via Brandenera Località Ceppine oggetto di cessione gratuita al Comune di Tradate e che il progetto risulta composto dai seguenti elaborati e documenti:

- Tav. 1. Inquadramento, planimetria e sezioni stato di fatto, fotografie.
- Tav. 2. Scheda d'ambito, planimetria lotti e sezioni di progetto.
- Tav. 3. Calcolo superfici terreno e lotti, identificazione mappale oggetto di cessione.
- Tav. 4. Progetto planivolumetrico.
- Tav. 5. Fotoinserimenti
- Tav. 6 Piante e prospetti edificio tipo e particolare finiture edificio tipo
- Valutazione previsionale di impatto acustico
- Relazione geologica
- Schema di Convenzione
- Relazione illustrativa
- Visure catastali, documenti proprietari, delega e titoli di proprietà
- Progetto invarianza idraulica
- Computo metrico estimativo opere di urbanizzazione
- Particolare marciapiede.

Dato atto che il Piano Attuativo presentato prevede la suddivisione del Piano in lotti edificabili e realizzazione di villette con giardino di pertinenza progettate in rapporto ai seguenti indici:

| | |
|----------------------------|---|
| ST reale | mq 2.513,46 |
| SF ai fini del Piano | mq 2.304,93 |
| SF lotti | mq 2.192,78 |
| RC di progetto | mq 1.096,39 < RC max 50% mq 1.152,47 |
| Vol. di progetto | mc 980,00 = Vol. max mc 980,00 |
| SLP di progetto | mq 326,67 = SLP max mq 327,67 |
| Sup. Filtrante di Progetto | mq 1.096,39 < Sup. Filtr. Max 50% mq 1.152,47 |

mq. 109,70 area ceduta per realizzazione marciapiede;

Rilevato che il Piano Attuativo di cui all'oggetto:

- risponde a quanto prescritto nella scheda dell'AT03 del Documento di Piano;
- ai sensi dell'art. 14 della L.R. 11/03/2005 n. 12 e s.m.i., risulta di esclusiva competenza comunale, da adottare e approvare con Deliberazione della Giunta Comunale;
- l'intervento proposto risulta conforme:
 - alla disciplina urbanistica nazionale e regionale;
 - alle previsioni del PGT;
 - alla scheda AT03 del Documento di Piano;
 - alle specifiche indicazioni delle norme del PdR;
 - al Regolamento Edilizio;
 - al Regolamento d'Igiene;

Constatato che la fase istruttoria del Piano di cui trattasi risulta conclusa e gli elaborati costituenti lo stesso risultano corrispondere alla documentazione sufficiente alla corretta valutazione tecnica del P.A. proposto;

Verificato che:

- la Commissione Paesaggio nella seduta del 19/04/2023 ha espresso parere positivo sul progetto del Piano proposto;
- l'Ufficio di Polizia Locale ha espresso parere in data 09/06/2023;
- l'Ufficio Tecnico Lavori Pubblici ha espresso parere in data 09/06/2023 richiedendo che in fase di permesso di costruire relativo alle opere di realizzazione del marciapiede venga effettuato un rilievo esteso a tutta la via Monte Nevoso al fine di meglio inserire l'opera;

Ritenuto il progetto di Piano Attuativo, nella stesura proposta e con le integrazioni pervenute in data in data 18/02/2023 prot. 4791, 11/04/2023 prot. 9815, 29/04/2023 prot. 11369, 12/05/2023 prot. 12581, 31/05/2023 prot. 14183, 09/06/2023 prot. 15019 coerente con le previsioni urbanistiche del PGT vigente e meritevole di approvazione;

Visti gli artt.4, e 6 e 38 comma 10 delle Norme di Piano del Piano delle Regole del vigente P.G.T e la scheda AT03 degli ambiti di trasformazione urbanistica del Documento di Piano ,

Vista la bozza di convenzione allegata al Piano attuativo;

Visto l'art. 14 comma 1 della Legge Regionale n. 12/2005 e l'art. 5 comma 13, lettera "b" della L. 12 luglio 2011 n. 106, che prevedono l'approvazione da parte della Giunta Comunale dei Piani Attuativi conformi allo strumento urbanistico generale;

Visto il parere espresso dal Responsabile dei Servizi Tecnici in ordine alla regolarità tecnica ai sensi dell'art. 49 comma 1 D. Lgs 18 agosto 2000 n. 267;

Con voti unanimi espressi in forma palese

DELIBERA

1. di adottare l'allegato progetto di Piano Attuativo, presentato in data 28/03/2019, prot. 6835 redatto dai progettisti Arch. Leo Roberta con Studio in via Palestro, 13, 21013 Gallarate (VA) e Geom. Lombardo Vincenzo, con studio in via Pasteur 2/D, 21049 Tradate (VA),- AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03, PE n.51/2023, costituito dai seguenti elaborati:

- Tav. 1. Inquadramento, planimetria e sezioni stato di fatto, fotografie.
- Tav. 2. Scheda d'ambito, planimetria lotti e sezioni di progetto.
- Tav. 3. Calcolo superfici terreno e lotti, identificazione mappale oggetto di cessione.
- Tav. 4. Progetto planivolumetrico.
- Tav. 5. Fotoinserimenti
- Tav. 6 Piante e prospetti edificio tipo e particolare finiture edificio tipo
- Valutazione previsionale di impatto acustico

- Relazione geologica
- Schema di Convenzione
- Relazione illustrativa
- Visure catastali, documenti proprietari, delega e titoli di proprietà
- Progetto invarianza idraulica
- Computo metrico estimativo opere di urbanizzazione
- Particolare marciapiede.

2. di approvare lo schema di convenzione allegato, dando atto che l'atto che verrà sottoscritto dalle proprietà potrà recare, rispetto alla bozza allegata, modifiche di forma e di contenuto, necessarie e opportune ai fini della stipulazione, ferma restando la sostanza delle pattuizioni concordate tra le parti e approvate con il presente provvedimento;

3. di dare atto i lottizzanti dovranno presentare, in fase di permesso di costruire relativo alle opere di realizzazione del marciapiede, un rilievo esteso a tutta la via Monte Nevoso al fine di meglio inserire l'opera;

4. di dare mandato al Responsabile di Settore per la pubblicazione, il deposito e le altre attività tecnico-amministrative finalizzate alla definitiva approvazione del Piano Attuativo secondo la L.R. 12/05;

Successivamente, con voti unanimi espressi nei modi e forme di legge

DELIBERA

di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art.134 comma 4 del D.Lgs. 18 Agosto 2000, n. 267, al fine di consentire celerità agli adempimenti conseguenti ed in particolar modo di dare corso alle procedure di pubblicazione di cui all'art. 14 L.R. 12/2005.

Approvato e sottoscritto con firma digitale:

II SINDACO
GIUSEPPE BASCIALLA

II VICE SEGRETARIO
ELENA VALEGGIA

Documento informatico formato e prodotto ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate.

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

PL AT-03 via Monte Nevoso

1. Inquadramento lotto e descrizione dell'area

Il lotto interessato dal piano attuativo AT-03 e sito in via Monte Nevoso attualmente utilizzato come area agricola adita alla coltivazione.

In prossimità dell'ospedale cittadino confina per il lato nord e sud con abitazioni residenziali, con terreni agricoli per il lato ovest mentre con la via Monte Nevoso per il lato est.

Il piano di attuazione insiste sul mappale 863 al foglio 911 sezione di Tradate ma non lo ricomprende per la sua integrità; si evidenzia che nel lato sud è presente una strada di proprietà con servitù di passo consolidata per l'accesso alle abitazioni limitrofe.

Al fine dell'attuazione del piano è subordinata la cessione gratuita del mappale 6420 al foglio 915 sezione Tradate (località Ceppine) via Brandenera sempre della stessa proprietà.

2. Proprietà

- Galmarini Claudio nato a Tradate (VA) il 07/07/1960,
residente a Tradate (VA) in Via Goffredo Mameli n.44
C.F. GLM CLD 60L07 L319Z
in qualità di proprietario per 1/3 del mappale 863 e del mappale 6420;
- Galmarini Luca nato a Tradate (VA) il 19/05/1978,
residente a Tradate (VA) in Margherite n.1
C.F. RMN CMN 55L58 L319D
in qualità di proprietario per 1/6 del mappale 863 e del mappale 6420;
- Galmarini Roberto nato a Tradate (VA) il 26/09/1949,
residente a Tradate (VA) in Via Mameli n.42
C.F. GLM RRT 49P26 L319K
in qualità di proprietario per 1/3 del mappale 863 e del mappale 6420;
- Raimondi Carmen nata a Tradate (VA) il 18/07/1955,
residente a Tradate (VA) in Via Margherite n.1
C.F. RMN CMN 55L58 L319D
in qualità di proprietaria per 1/6 del mappale 863 e del mappale 6420;

3. Identificazioni grafica lotti

Inquadramento satellitare PI At-03 bis



Inquadramento catastale PI At-03 bis



Inquadramento satellitare mapp. 6420 via Brandenera



Inquadramento catastale mapp. 6420 via Brandenera



4. Descrizione intervento

L'attuazione del presente piano è atta all'edificazione di un lotto intercluso tra edifici residenziale e strutture di pubblico servizio. La destinazione funzionale principale dell'area in previsione è residenziale con l'esclusione delle attività agricole, industriali, artigianali e commerciali ed il progetto che si propone è attinentemente con quanto stabilito dal normatore ovvero quello residenziale. Volumetria e indici imposti consentono la realizzazione di abitazioni in linea con le limitrofe ed infatti il progetto rispecchia tale visione tramite la previsione di abitazioni mono e bi familiari di massimo 2 piano fuori terra dotate di ampia aria verde/drenante riducendo così l'impatto delle costruzioni sul suolo. Come precedentemente accennato nel lato sud del lotto, fiancheggiante le abitazioni confinanti, è già presente una strada carrabile, asfaltata, con servitù consolidata per l'accesso alle abitazioni presenti. L'intervento comporterà anche la manutenzione di tale area e l'asfaltatura della piccola striscia di terreno che si creerà tra la rettifica dei lotti e la strada pubblica.

Urbanizzazioni

Su via Monte Nevoso sono già presenti tutte le urbanizzazioni necessarie alla residenza e pertanto l'attuazione della lottizzazione non ne richiede il nuovo impianto, con la creazione di una stradina privata di accesso ai lotti si predisporranno gli allacci fino alla strada pubblica e quando verranno realizzate le abitazioni in progetto si richiederanno singolarmente gli allacci agli enti gestori.

Indici e superfici lotto

La scheda d'ambito riporta una superficie territoriale di 2'450 mq, in seguito al rilievo di dettaglio effettuato si è evinto che la superficie fondiaria del lotto è inferiore a quella stimata essendo di 2'246,34 mq, tale differenza non andrà comunque ad incidere sulla volumetria imposta di 980 mc e nemmeno sugli indici rispettivamente 0,5 mq/mq per la copertura e del 0,5 mq/mq per la superficie filtrante. Al fine di una migliore attuabilità delle opere in progetto si è deciso di ampliare la superficie del mappale che si creerà a seguito della lottizzazione, un'area aggiuntiva e ricadente in ambito agricolo per il lato ovest di larghezza pari a 5,20m la quale non sarà né edificabile né compresa nella lottizzazione ed avrà puramente lo scopo di ampliare l'area dei futuri lotti al fine di una migliore vivibilità e valore.

Progetto previsionale

Al fine di una corretta distribuzione interna delle aree del lotto si è previsto la realizzazione di edifici tipo di varia natura e in linea con le previsioni funzionali e volumetriche imposte. Si è quindi ipotizzato la ripartizione interna dell'area oggetto di PI in quattro lotti di varia forma e dimensione; Graficamente identificati come lotto 1, lotto 2, lotto 3 e lotto 4 è stata prevista la realizzazione di un'abitazione bifamiliare in due livelli per il lotto 1, al quale è stata assegnata proporzionalmente con quanto previsto una volumetria maggiore, mentre per i restanti tre lotti è stata assegnata la stessa volumetria in quanto la previsione ipotizzata prevede la realizzazione di edifici unifamiliari su unico livello con parte di sottotetto agibile. Ad ogni abitazione è inoltre stato annesso un box doppio

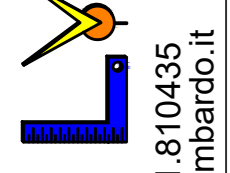
per il ricovero delle autovetture ed un necessario passaggio carrabile per l'accesso. Al fine di rispettare gli indici imposti viene prevista anche la pavimentazione della strada privata e dei passaggi carrabili ai lotti con autobloccanti drenanti al 100%. Si tiene a ribadire che la previsione di tali opere è solamente dovuta alla necessità di ipotizzare una volumetria tipo delle opere in progetto ed anche i fotoinserti le planimetrie riportate sulle tavole hanno il medesimo scopo. Le concessioni con il quale si realizzeranno le opere verranno richieste successivamente all'approvazione del piano di lottizzazione e non dovranno rispecchiare l'ipotesi edificatoria ora sottopostavi, né per quanto riguarda la tipologia né per il tipo insediativo.

Tradate 26/01/2023

Il tecnico
(geom. Vincenzo Lombardo)



Arch. LEO ROBERTA, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705 studio a Gallarate in via Palestro n° 13 - Tel: 340 3987787

| | | |
|--|--|---|
|  STUDIO TECNICO LOMBARDO Via Palestro n. 13 - 21049 - Tradate (VA) - Tel. 0331 810435 www.studiotecnicolombardo.it - info@studiotecnicolombardo.it | COMMITTENTE GALMARINI ROBERTO GALMARINI LUCA GALMARINI CLAUDIO RAIMONDI CARMEN | PROGETTISTA Arch. Roberta Leo Geom. Vincenzo Lombardo |
| | COMUNE DI: COMUNE DI TRADATE PROVINCIA DI: VARESE Via Monte Nevoso | TAVOLA N.: 2 |
| COMMITTENTI: GALMARINI CLAUDIO cf. GLM OLD 66.07 L319Z GALMARINI ROBERTO cf. GLM RRT 49P26 L319K GALMARINI LUCA cf. GLM LCU 79E19 L319U RAIMONDI CARMEN cf. RMN CMN 55L58 L319D | | |
| PROGETTO: Lottizzazione AT-03 - Via Monte Nevoso | | |
| ELABORATO: Scheda d'ambito, planimetria lotti e sezioni di progetto | | |
| DATA: 07.04.2023 | SCALA: 1:200 | COMMESSA T.185.001 |
| DOCUMENTO | | |
| <small>QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO, MODIFICATO A TIRISI SENZA NOSTRA APPROVAZIONE SCRITTA. NESSUNA MODIFICA PUO' ESSERE APPORTATA SENZA L'APPROVAZIONE DEL REDATTORE LAVORI</small> | | |

SCHEDA D'AMBITO AT-03

AT03 | VIA MONTE NEVOSO

DATI IDENTIFICATIVI

LOCALITA' Tradate
 INDIRIZZO Via Brandenera



ESTRATTO SEZ. TR
 CATASTALE FG. 9/11: MAPP. 863
 PARTE



Il perimetro dell'ambito è identificato in modo univoco nell'elaborato TAVOLA DELLE PREVISIONI DI PIANO I dati urbanistici e dimensionali sono indicativi e saranno oggetto di verifica puntuale in sede di presentazione del piano/programma

STATO DI FATTO
 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO Area libera nel TUC

| SCENARIO DI INTERVENTO | |
|--|---|
| VOCAZIONE FUNZIONALE PRINCIPALE | Residenziale |
| DESTINAZIONI D'USO COMPATIBILI | --- |
| ATTIVITA' ESCLUSE | Agricolo, industriale, artigianale, commerciale |
| DATI DI PROGETTO | |
| QUANTITA' E SUPERFICI DA VERIFICARE | |
| Superficie territoriale (mq) | 2.450 |
| Volume massimo insediabile (mc) | 980 |
| Abitanti teorici (150 mc/ab) | 7 ab. |
| Rapporto di copertura max | 50% |
| H max (m) | 8,50 |
| Rapporto di permeabilità minimo (SD) max | 50% |

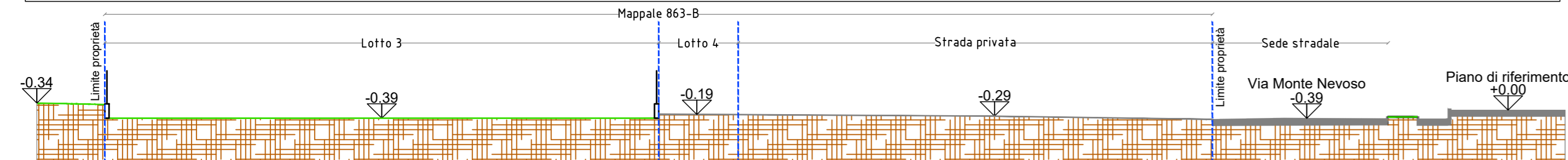
STRUMENTO ATTUATIVO Piano Attuativo / Programma Integrato di Intervento
L'esecuzione del piano attuativo può avvenire per stralci funzionali, preventivamente determinati, nel rispetto di un disegno unitario d'ambito

ACCORDI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO/PROGRAMMA La realizzazione del P/P è subordinata alla cessione gratuita del mapp. 6420 CT Tradate Sez. Tradate

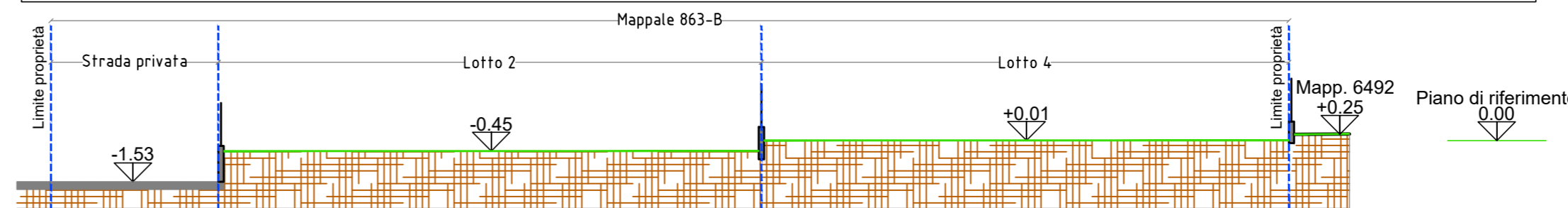
FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO - PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE Verifica fattibilità 2b; caratteri sismici di base: Unità litotecnica B, categoria sismica B: amplificazioni litologiche e geometriche



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

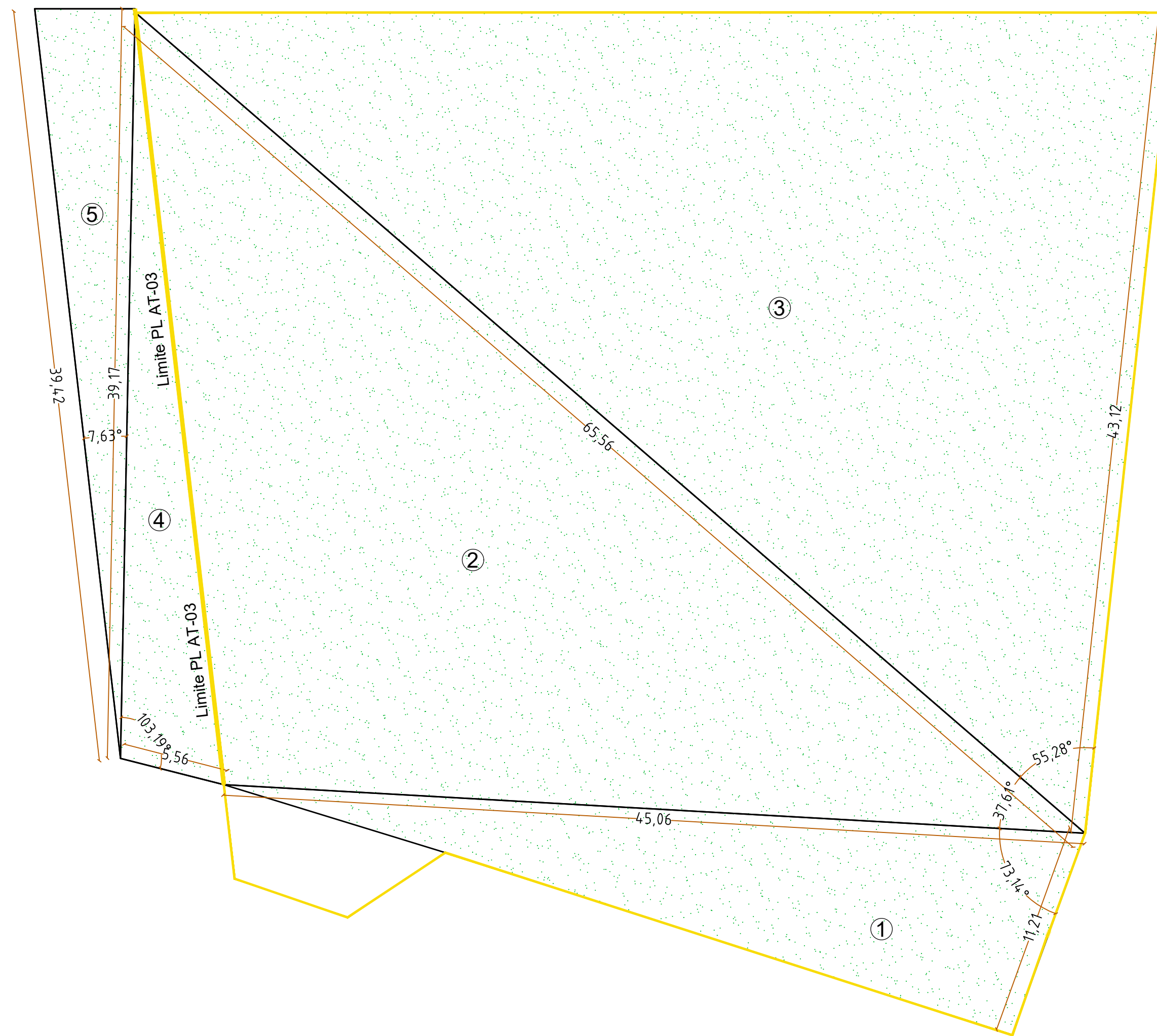


Arch. LEO ROBERTA, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705 studio a Gallarate in via Palestro n° 13 - Tel: 340 3987787

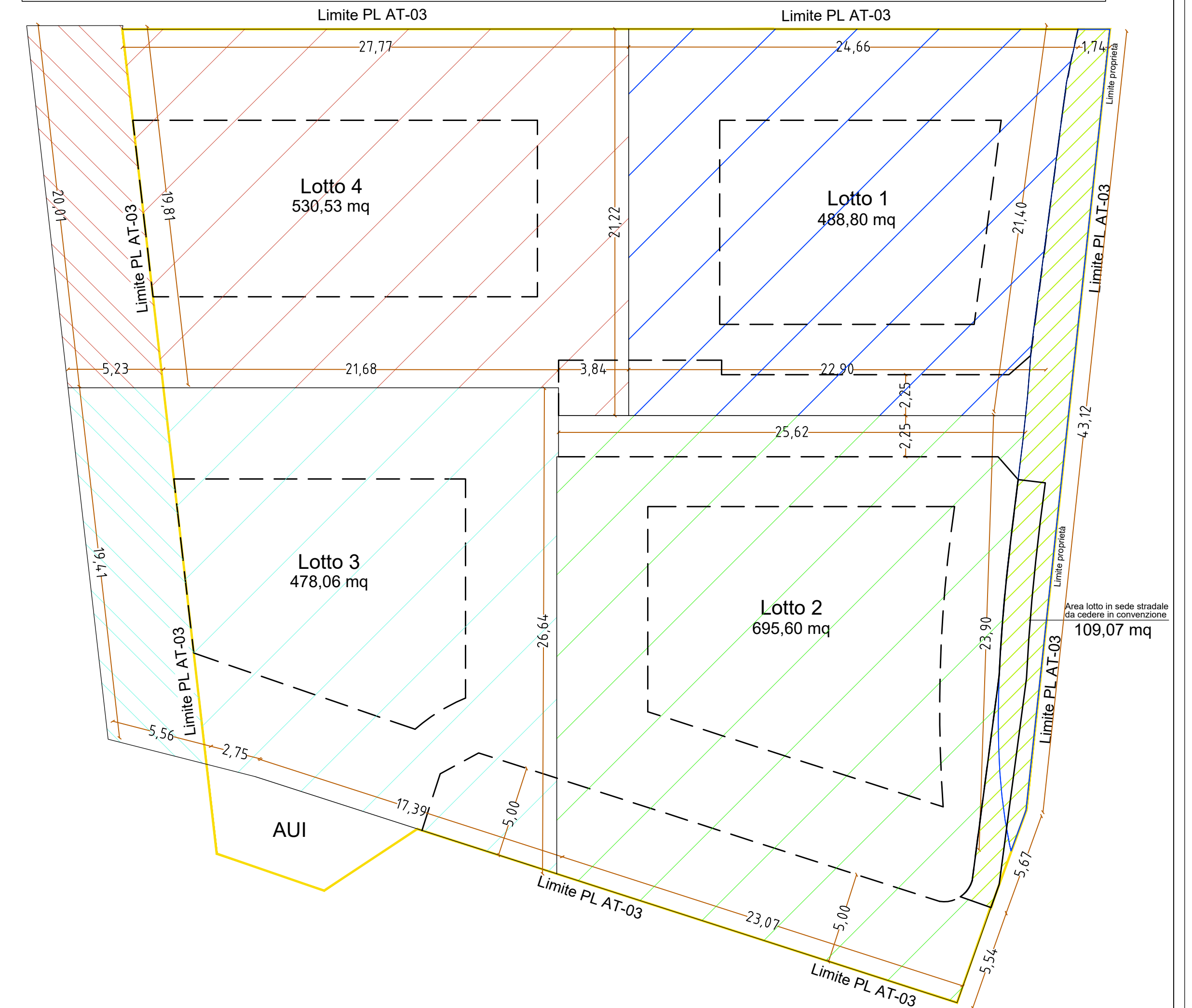
| | | | | |
|-------------------|---|-------------------------|-------------|------|
| COMMITTENTE | | PROGETTISTA | | |
| GALMARINI ROBERTO | GALMARINI LUCA | Arch. Roberta Leo | | |
| GALMARINI CLAUDIO | RAIMONDI CARMEN | Geom. Vincenzo Lombardo | | |
| COMUNE DI: | COMUNE DI TRADATE | TAVOLA N.: | | |
| PROVINCIA DI: | Via Monte Nevoso | 3 | | |
| COMMITTENTI: | GALMARINI CLAUDIO cf. GLM CLD 60L07 L319Z GALMARINI ROBERTO cf. GLM RRT 49P26 L319K GALMARINI LUCA cf. GLM LCU 78E19 L319U RAIMONDI CARMEN cf. RMN CMN 55L58 L319D | | | |
| PROGETTO: | Lottizzazione At-03 - Via Monte Nevoso | | | |
| ELABORATO: | Calcolo superfici terreno e lotti, identificazione mappale oggetto di cessione | | | |
| DATA: | SCALA: | COMMESSA: | | |
| 07.04.2023 | 1:200 | T.185.001 | | |
| DOCUMENTO | | | | |
| REV | DIS | YVR | DESCRIZIONE | DATA |
| | | | DESCRIZIONE | DATA |

QUESTO DISSEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO MOSTRATO A TERZI SENZA NOSTRA APPROVAZIONE SCRITTA. NESSUNA MODIFICA PUO' ESSERE APPORTATA SENZA L'APPROVAZIONE DEL DIRETTORE LAVORI

CALCOLO SUPERFICIE LOTTO



CALCOLO SUPERFICI LOTTI



INDIVIDUAZIONE MAPPALE OGGETTO DI CESSIONE AL FINE DELLA REALIZZAZIONE DEL PL AT-03

PIANO DELLE REGOLE - Disciplina del territorio - PR 3.4

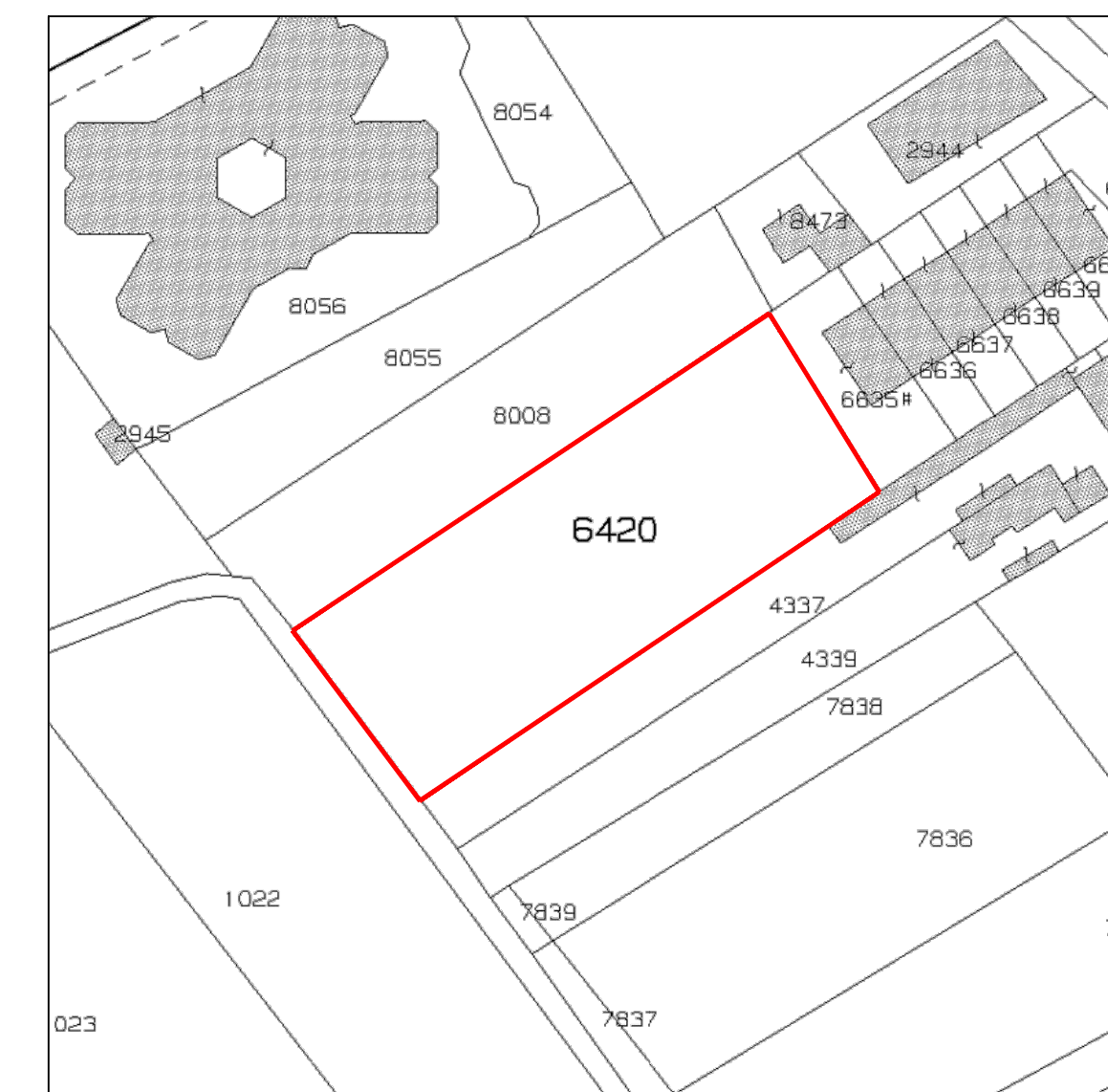


ESTRATTO SATELLITARE



Via Brandenera - Località Ceppino

ESTRATTO MAPPA



Sezione TR foglio 915 mappale 6420 - superficie catastale 2'165,00 mq

INDICI, LIMITI E VERIFICHE

| CALCOLO SUPERFICI PL | | | | |
|---|--------|--------|--------|----------------|
| Mappale 863-B - oggetto di PL | | | | |
| Calcolo area: Area = Lato 1 x Lato 2 x (sen angolo)/2 | | | | |
| N. | Lato 1 | Lato 2 | Angolo | Area |
| 1 | 11,21 | 45,06 | 73,14 | 241,71 |
| 2 | 45,06 | 65,56 | 37,61 | 901,43 |
| 3 | 65,56 | 43,12 | 55,28 | 1161,80 |
| TOTALE | | | | 2304,93 |
| Mappale 863-B - non oggetto di PL | | | | |
| N. | Lato 1 | Lato 2 | Angolo | Area |
| 4 | 5,56 | 39,17 | 103,19 | 106,02 |
| 5 | 39,42 | 39,17 | 7,63 | 102,51 |
| TOTALE | | | | 208,53 |
| TOTALE AREA MAPPALE 863-B | | | | 2513,46 |

| RIPARTIZIONE INDICI E SUPERFICI PER SINGOLI LOTTI | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|--------------------|---------------------|
| Lotto | Sf lotto | VOLUME Assegn. | Millesimi | Superficie coperta | Superficie permeab. |
| | | | | assegnata | assegnata |
| 1 | 488,80 | 377,00 | 38,47% | 294,40 | 279,40 |
| 2 | 695,60 | 201,00 | 20,51% | 297,80 | 322,80 |
| 3 | 477,85 | 201,00 | 20,51% | 238,93 | 213,93 |
| 4 | 530,53 | 201,00 | 20,51% | 265,27 | 280,27 |
| Totale | 2192,78 | 980,00 | 100,00% | 1096,39 | 1096,39 |

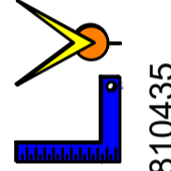

| LOCALIZZAZIONE PL | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Nome | AT - 03 |
| Zona | Ambiti di trasformazione Urbanistica |
| Localizzazione | Via Montenevoso |
| Mappali | Sez. TR mapp. 863-b |
| Sup territoriale da scheda | 2450,00 |
| Sup lotto oggetto di PL | 2304,93 |
| Sup area lotto da cedere | 100,05 |
| Sup area lottizzabile | 2204,88 |
| Destinazione prevista | Residenziale |

| INDICI E LIMITI | |
|--|-------------|
| | ASSEGNATI |
| Superficie territoriale da scheda d'ambito | 2'450,00 mq |
| Volume massimo insediabile | 980 mc |
| Distanza minima da confini - DC | 5,00 m |
| Distanza minima tra edifici - DF | 10,00 m |
| Parcheggi pertinenziali art.2 legge n.122 del 24/03/1989 | 1 mq/10 mc |
| Attuazione piano - cessione fg. 915 mapp. 6420 | 2165 mq |
| Rapporto di Copertura: (R.cop) | 50% |
| Altezza massima - H max | 8,50 m |
| Superficie filtrante (S.fil.) | 50% |

PROGETTO PLANO VOLUMETRICO



Arch. LEO ROBERTA, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705
 studio a Gallarate in via Palestro n° 13 - Tel: 340 3987787

|  <p>STUDIO TECNICO LOMBARDO</p> <p>Via Pasteur n. 2/D - 21049 - Tradate (VA) - Tel. 0331.810435 www.studiotecnicolombardo.it - info@studiotecnicolombardo.it</p>  | COMMITTENTE GALMARINI ROBERTO GALMARINI LUCA GALMARINI CLAUDIO RAIMONDI CARMEN | | PROGETTISTA Arch. Roberta Leo Geom. Vincenzo Lombardo | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|---|-------------|------|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | COMUNE DI: COMUNE DI TRADATE PROVINCIA DI: VARESE Via Monte Nevoso | | TAVOLA N.: 4 | | | | | | | | | | |
| COMMITTENTI: GALMARINI CLAUDIO cf. GLM CLD 60L07 L319Z GALMARINI ROBERTO cf. GLM RRT 49P26 L319K GALMARINI LUCA cf. GLM LCU 78E19 L319U RAIMONDI CARMEN cf. RMN CMN 55L58 L319D | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO: Lottizzazione At-03 - Via Monte Nevoso | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORATO: Progetto planivolumetrico | | | | | | | | | | | | | |
| DATA: 07.04.2023 | SCALA: 1:200 | COMMESSA T.185.001 | DOCUMENTO | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DIS</th> <th>VER</th> <th>DESCRIZIONE</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | REV | DIS | VER | DESCRIZIONE | DATA | | | | | | QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO MOSTRATO A TERZI SENZA NOSTRA APPROVAZIONE SCRITTA. NESSUNA MODIFICA PUO' ESSERE APPORTATA SENZA L'APPROVAZIONE DEL DIRETTORE LAVORI | | |
| REV | DIS | VER | DESCRIZIONE | DATA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

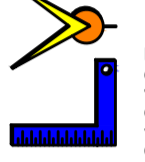
LEGENDA

- | | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------------|
|  | EDIFICIO PRINCIPALE |  | EDIFICI ESISTENTI |
|  | EDIFICIO ACCESSORIO |  | STRADA ASFALTATA |
|  | AREA VERDE |  | LINEA GALLEGGIAMENTO FABBRICATI |
|  | PAVIMENTAZIONE ESTERNA |  | CONFINE LOTTI |

FOTOINSERIMENTO PLANIMETRIA



Arch. LEO ROBERTA, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705 studio a Gallarate in via Palestro n° 13 - Tel: 340 3987787

|  | | COMMITTEE GALMARINI ROBERTO GALMARINI LUCA GALMARINI CLAUDIO RAIMONDI CARMEN | PROGETTISTA Arch. Roberta Leo Geom. Vincenzo Lombardo | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--|---|-------------|------|--|--|--|--|--|---|--|--|
| COMUNE DI: COMUNE DI TRADATE PROVINCIA DI: VARESE Via Monte Nevoso | | TAVOLA N.: 5 | | | | | | | | | | | |
| COMMITTEI: GALMARINI CLAUDIO cf. GLM CLD 60L07 L319Z GALMARINI ROBERTO cf. GLM RRT 49P26 L319K GALMARINI LUCA cf. GLM LCU 78E19 L319U RAIMONDI CARMEN cf. RMN CMN 55L58 L319D | | | | | | | | | | | | | |
| PROGETTO: Lottizzazione At-03 - Via Monte Nevoso | | | | | | | | | | | | | |
| ELABORATO: Fotoinserimenti | | | | | | | | | | | | | |
| DATA: 07.04.2023 | SCALA: 1:100 | COMMESSA T.185.001 | DOCUMENTO | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DIS</th> <th>VER</th> <th>DESCRIZIONE</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | REV | DIS | VER | DESCRIZIONE | DATA | | | | | | QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO MOSTRATO A TERZI SENZA NOSTRA APPROVAZIONE SCRITTA. NESSUNA MODIFICA PUO' ESSERE APPORTATA SENZA L'APPROVAZIONE DEL DIRETTORE LAVORI | | |
| REV | DIS | VER | DESCRIZIONE | DATA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

STUDIO TECNICO LOMBARDO
 Via Pasteur n. 2/D - 21049 - Tradate (VA) - Tel. 0331.810435
 www.studiotecnicolombardo.it - info@studiotecnicolombardo.it

FOTOINSERIMENTO PROGETTO

FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 1



FOTO 2

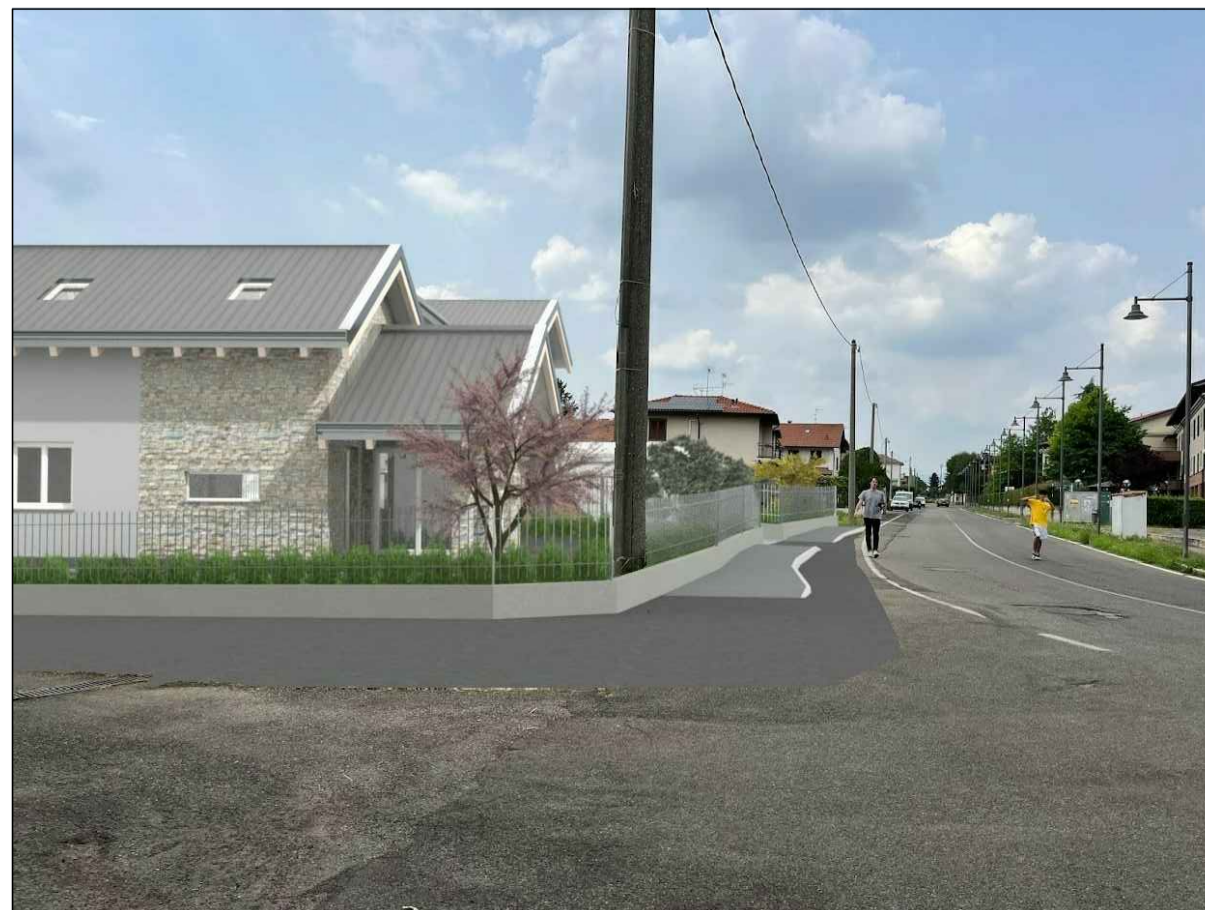
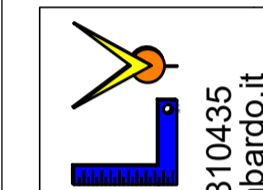


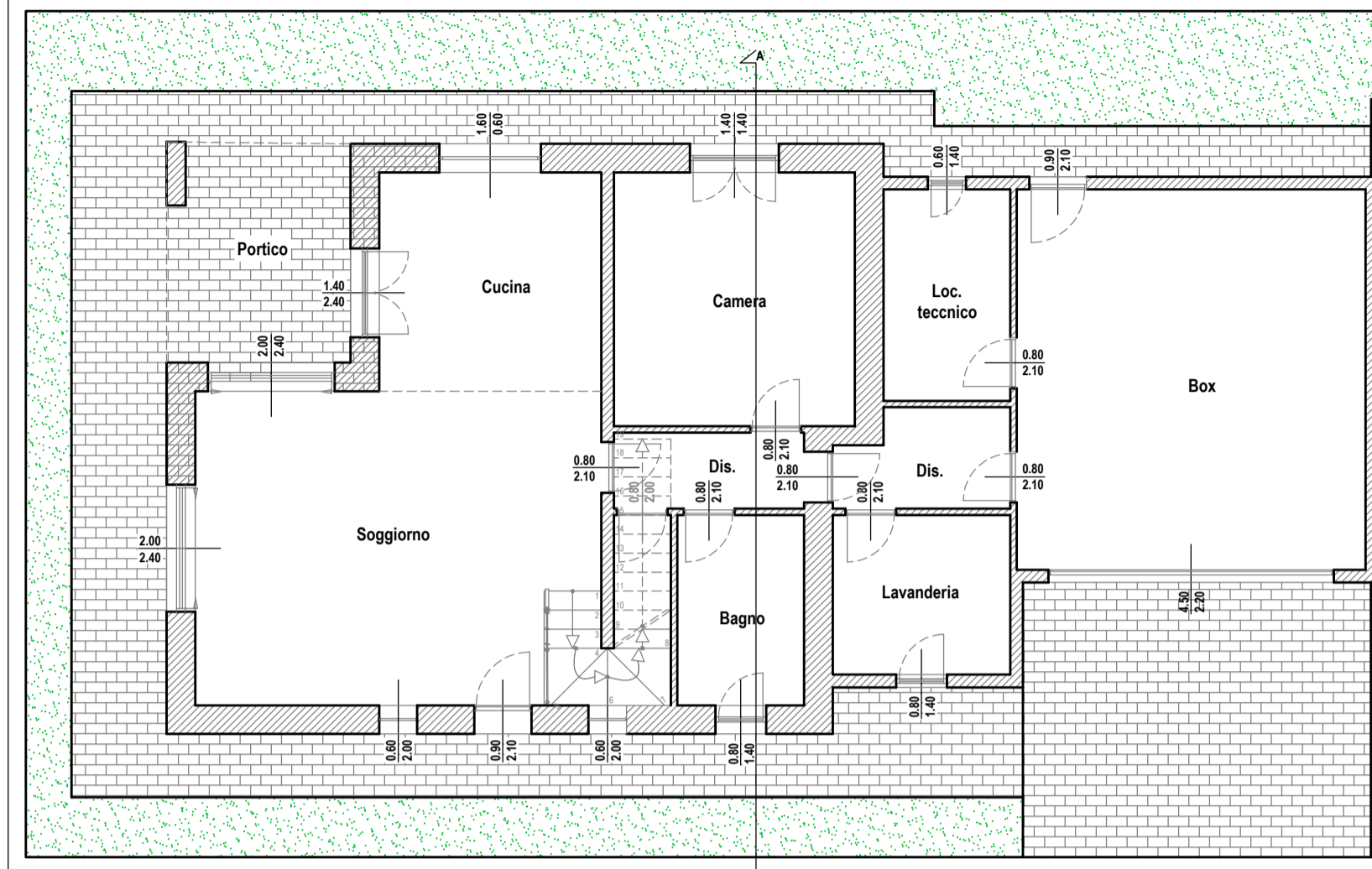
FOTO 3



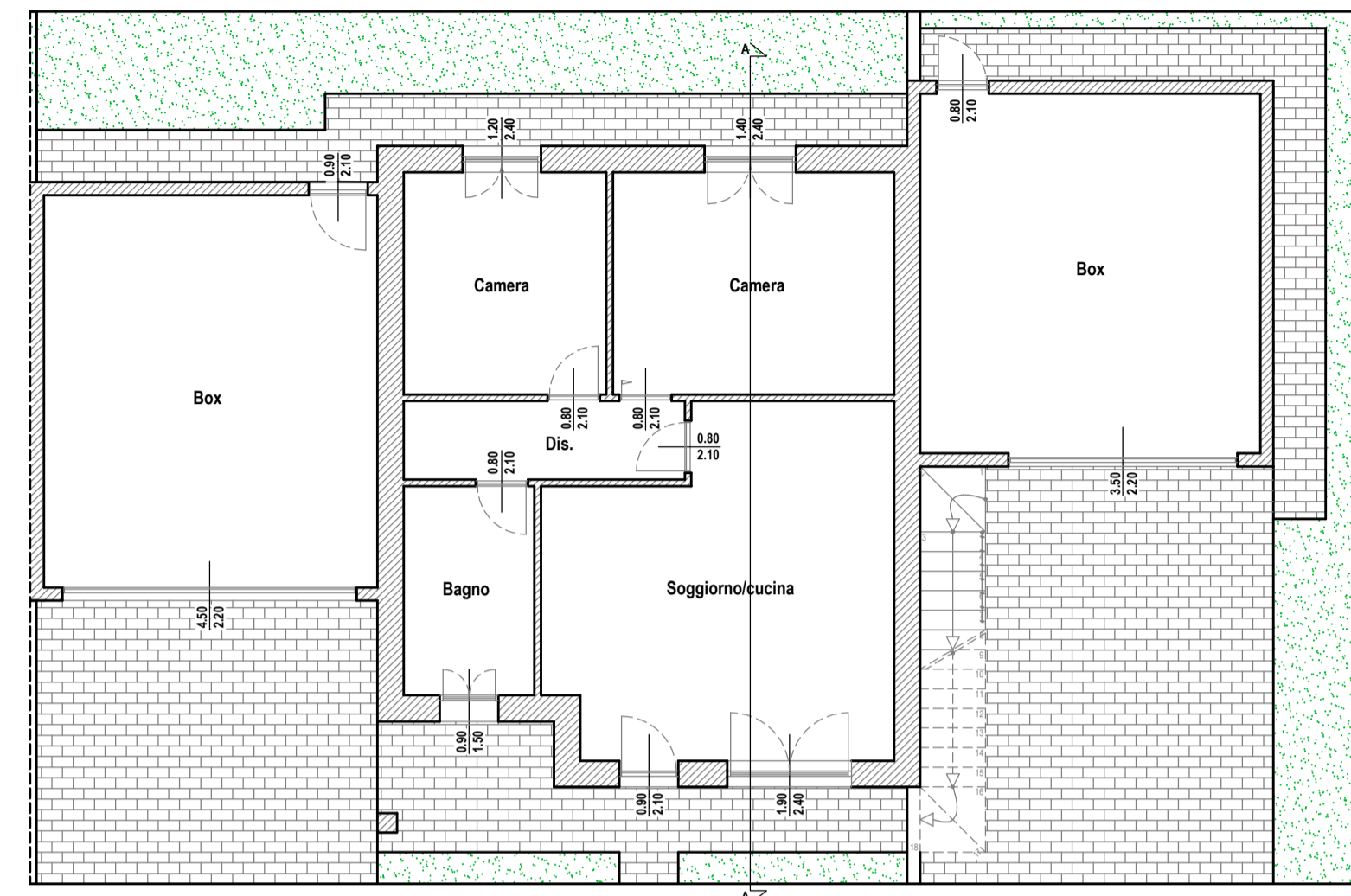
Arch. LEO ROBERTA, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705 studio a Gallarate in via Palestro n° 13 - Tel: 340 3987787

| | | |
|---|---|----------------------------|
|  <p>STUDIO TECNICO LOMBARDO</p> <p>Via Pasteur n. 2/D - 21049 - Tradate (VA) - Tel 0331 810435 www.studiotecnicolombardo.it - info@studiotecnicolombardo.it</p> | <p>COMMITTENTE</p> <p>GALMARINI ROBERTO GALMARINI LUCA Arch. Roberta Leo</p> <p>GALMARINI CLAUDIO RAIMONDI CARMEN Geom. Vincenzo Lombardo</p> | <p>PROGETTISTA</p> |
| | <p>COMUNE DI: COMUNE DI TRADATE</p> <p>PROVINCIA DI: VARESE</p> <p>VIA Via Monte Nevoso</p> | <p>TAVOLA N.: 6</p> |
| <p>COMMITTENTI: GALMARINI CLAUDIO cf. GLM CLD 66L07 L319Z GALMARINI ROBERTO cf. GLM RRT 49P26 L319K GALMARINI LUCA cf. GLM LCU 78E19 L319U RAIMONDI CARMEN cf. RMN CMN 55L58 L319D</p> | | |
| <p>PROGETTO: Lottizzazione At-03 - Via Monte Nevoso</p> | | |
| <p>ELABORATO: Pianta e prospetti edificio tipo e particolare finiture edificio tipo</p> | | |
| <p>DATA: 07.04.2023</p> | <p>SCALA: 1:200</p> | <p>COMMESSA T.185.001</p> |
| <p>DOCUMENTO</p> | | |
| <p>QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' E NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO, MOSTRATO A TERZI SENZA NOSTRA APPROVAZIONE SCRITTA. NESSUNA MODIFICA PUO' ESSERE APPORTATA SENZA L'APPROVAZIONE DEL DIRETTORE LAVORI</p> | | |

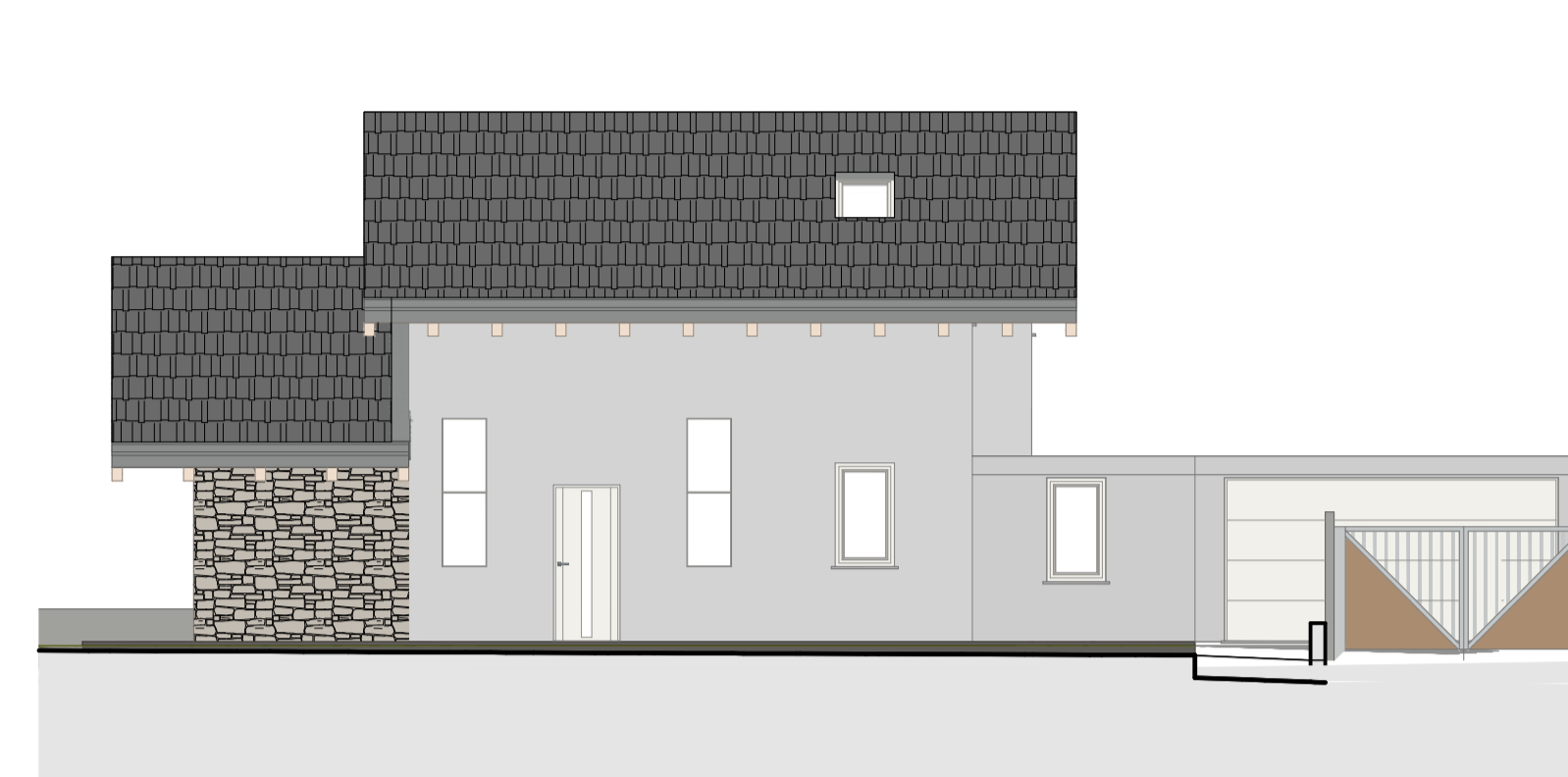
ABITAZIONE TIPO "A" - piano terra



ABITAZIONE TIPO "B" - piano terra



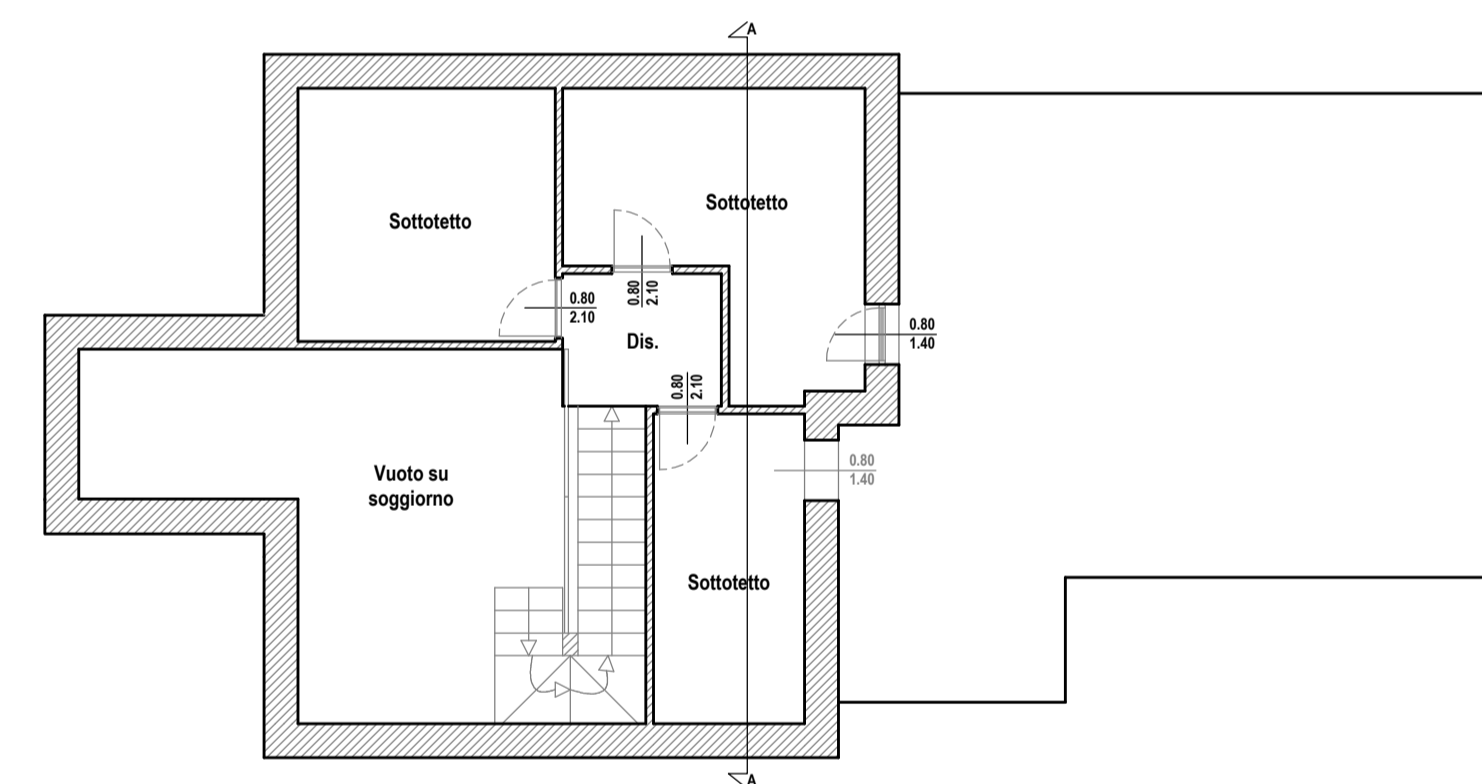
ABITAZIONE TIPO "A" - prospetto frontale



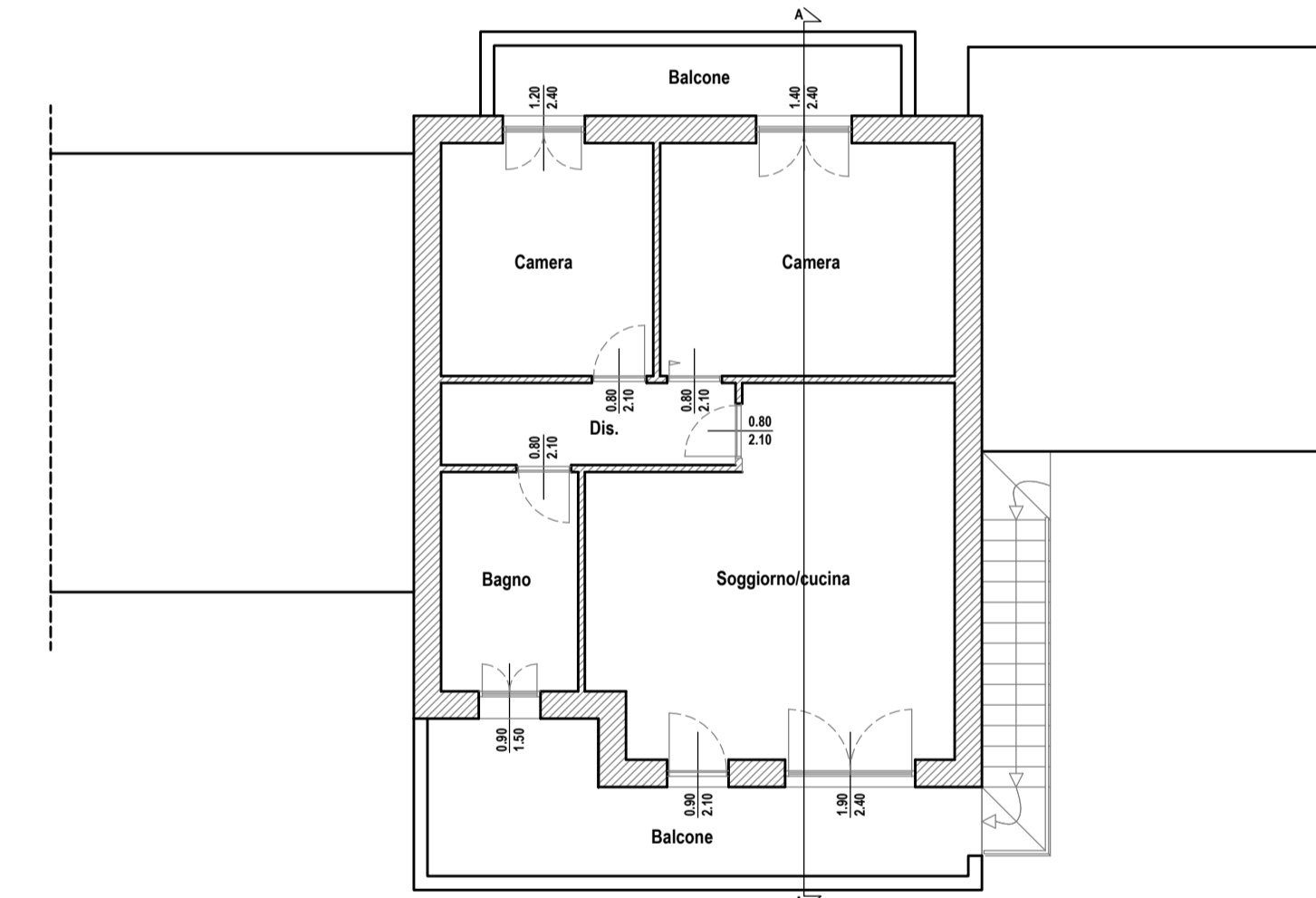
ABITAZIONE TIPO "B" - prospetto frontale



ABITAZIONE TIPO "A" - piano primo



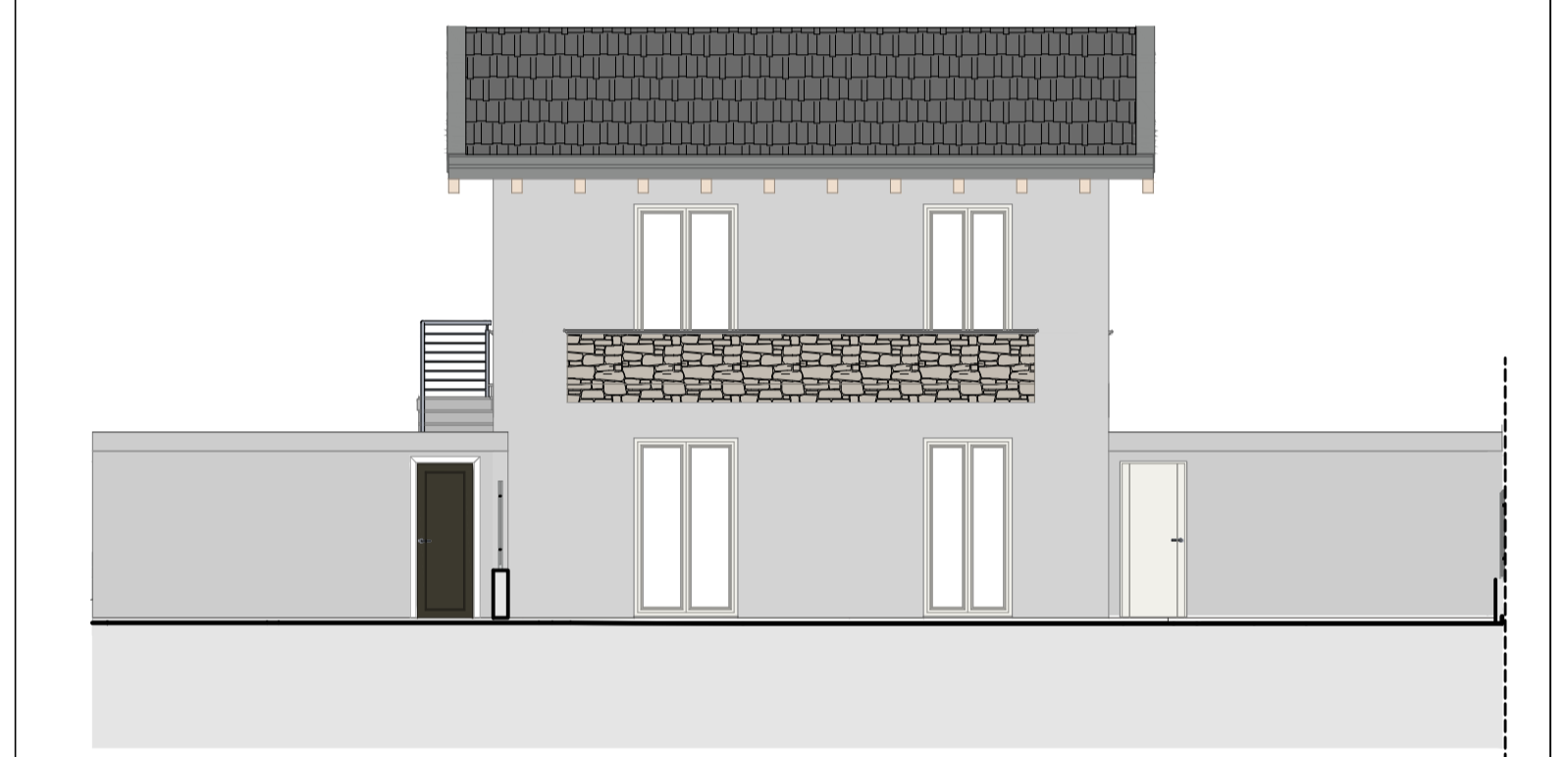
ABITAZIONE TIPO "B" - piano primo



ABITAZIONE TIPO "A" - prospetto retro



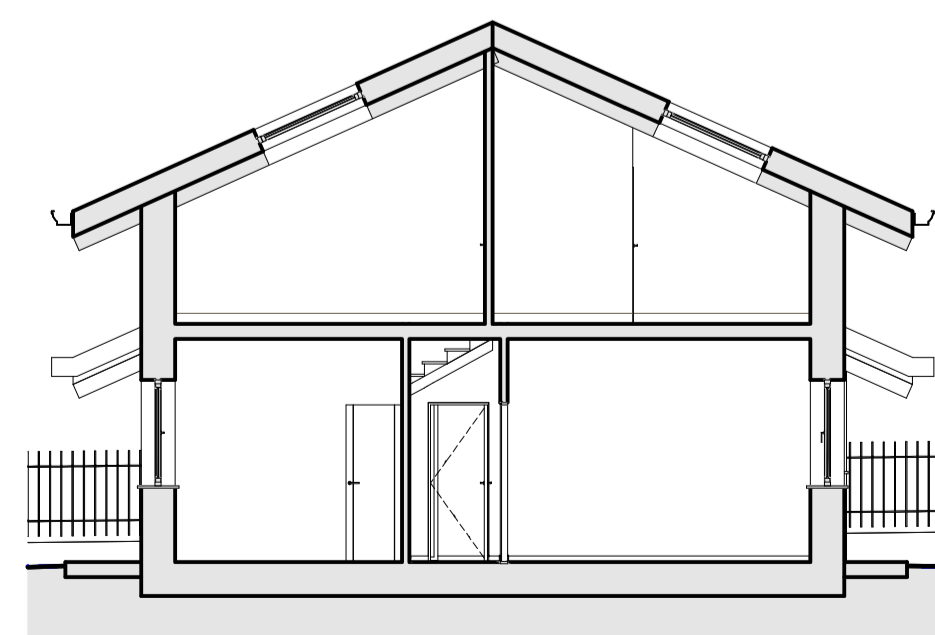
ABITAZIONE TIPO "B" - prospetto retro



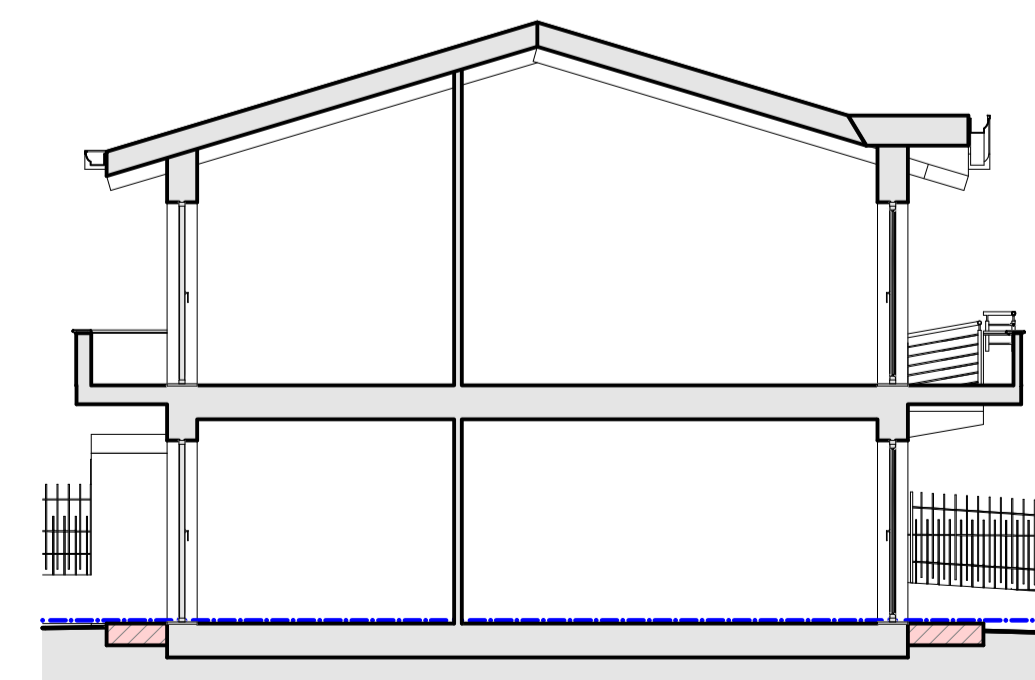
RENDERING PROGETTO



ABITAZIONE TIPO "A" - sezione



ABITAZIONE TIPO "B" - sezione



PARTICOLARI FINITURE

- Manto di copertura in tegole/lastre color grigio scuro
- Lattinerie in metallo preverniciato color grigio scuro
- Travi orditura in legno naturale
- Pittura color grigio chiaro
- Serramenti in pvc bianco
- Pietra a spacco grigio verde
- Portoncino d'ingresso in pvc bianco
- Pavimentazione esterna in gres grigio scuro
- Pavimentazione esterna in autobloccanti drenanti
- Recinzione metalliche color acciaio



CONVENZIONE URBANISTICA

PIANO ATTUATIVO AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 DEL PGT VIGENTE VIA MONTE NEVOSO

L'anno il giorno di del mese di nella casa comunale di Tradate davanti a me dott..... notaio in iscritto nel Ruolo del Collegio Notarile di e senza l'assistenza di testimoni avendovi i comparenti rinunciato in comune accordo

sono presenti

Da una parte, in seguito denominata Amministrazione Comunale:

..... nato a il domiciliato per la carica presso la casa comunale la quale interviene nel presente atto nella sua qualità di Responsabile Settore Urbanistica del COMUNE DI TRADATE, codice fiscale in seguito chiamato nel presente atto "Comune" che agisce ai sensi degli artt. _____ per l'attuazione della deliberazione di Consiglio Comunale n. (approvazione del Piano Attuativo), esecutiva ai sensi di legge che a quest'atto si allega in copia conforme sotto la lettera "A"

e dall'altra parte:

- nato a (.....) il .../.../....., residente a (.....) in Via n..... C.F. in qualità di proprietario per 1/3 del mappale 863 e del mappale 6420;
- nato a (.....) il .../.../....., residente a (.....) in Via n..... C.F. in qualità di proprietario per 1/6 del mappale 863 e del mappale 6420;
- nato a (.....) il .../.../....., residente a (.....) in Via n..... C.F. in qualità di proprietario per 1/3 del mappale 863 e del mappale 6420;
- nato a (.....) il .../.../....., residente a (.....) in Via n..... C.F. in qualità di proprietaria per 1/6 del mappale 863 e del mappale 6420;

In seguito denominati nel presente atto “Attuatori”.

Detti componenti, aventi i requisiti di legge e della cui identità personalmente sono certo stipulano la presente convenzione urbanistica ai sensi degli artt. 12, 14 e 46 della LR 12/2005 e s.m. e i

PREMESSO CHE

- i signori sono proprietari dell’area di cui ai mappali della sezione censuaria di Abbiate Guazzone distinti al catasto terreni foglio 9 mappali n. 863 e 6420;

- nel Comune di Tradate è attualmente vigente il Piano di Governo del Territorio, approvato con deliberazione di Consiglio Comunale numero 16 del 21.06.2014 divenuto efficace con la pubblicazione sul B.U.R.L., n. 48 – serie avvisi e concorsi – del 26/11/2014, la cui variante n. 9 è stata approvata definitivamente con Deliberazione del Consiglio Comunale n.30 del 30/09/2022, pubblicata su BURL n. 46 Serie Avvisi e Concorsi del 16/11/2022;

- dal punto di vista urbanistico, l’area oggetto del Piano Attuativo è individuata come segue:

- Ambito di Trasformazione AT03 area superficie reale di mq. 2.246,34

- l’area risulta essere libera da trascrizioni pregiudizievoli, iscrizioni ipotecarie, oneri reali e di godimento di terzi in genere, con gli indici di cui alla scheda dell’ambito allegata al documento di Piano;

- in data 09/03/2023 con richiesta prot. n. 3887 e successive integrazioni in data 11/04/2023, 29/04/2023, 12/05/2023 e 31/05/2023 i soggetti Attuatori hanno proposto all’Amministrazione Comunale l’esecuzione delle previsioni urbanistiche mediante presentazione di un Piano Attuativo, redatto dall’arch. Roberta Leo, con studio in Gallarate via Palestro 13, iscritto all’Ordine degli Architetti della Provincia di Varese al n. 1705 C.F. LEO RRT 72P65 B300J e dal Geom. Vincenzo Lombardo, con studio in Tradate Via Pasteur 2/d, iscritto al collegio dei geometri di Varese al nr 3119 CF LMB VCN 72C11 A176Y e costituito da:

Tav. 1. Inquadramento, planimetria e sezioni stato di fatto, fotografie.

Tav. 2. Scheda d'ambito, planimetria lotti e sezioni di progetto.

Tav. 3. Calcolo superfici terreno e lotti, identificazione mappale oggetto di cessione.

Tav. 4. Progetto planivolumetrico.

Tav. 5. Foto-inserimenti

Tav. 6 Pianta e prospetti edificio tipo e particolare finiture edificio tipo

Valutazione previsionale di impatto acustico

Relazione geologica

Schema di Convenzione

Relazione illustrativa

Visure catastali, documenti proprietari, delega e titoli di proprietà
Progetto invarianza idraulica
Computo metrico estimativo opere di urbanizzazione
Particolare marciapiede.

- il Piano Attuativo risulta conforme alle prescrizioni dello strumento urbanistico ed alle vigenti normative nazionali e regionali in materia, al Regolamento Edilizio ed al Regolamento Locale d'Igiene, e l'attuazione delle previsioni urbanistiche in esso contenute è subordinata alla stipula della presente convenzione;
 - il Piano Attuativo rispetta i parametri urbanistici del P.G.T. vigente, così che non necessita di VAS;
 - il Piano Attuativo è stato adottato con deliberazione di Giunta Comunale .n. .. del ed approvato definitivamente con delibera di Giunta Comunale .n. del
- tutto ciò premesso fra le parti come sopra costituita con reciproco accordo,

SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1 – valore giuridico delle premesse

Le premesse formano parte integrante e sostanziale della presente convenzione.

Le parti convengono che, per quanto non contenuto e previsto nel presente atto, si fa riferimento alla vigente normativa in materia urbanistica ed edilizia, al regolamento Edilizio e alle Norme Vigenti al momento dell'approvazione del Piano Attuativo.

Art. 2 – Autorizzazione alla Pianificazione Attuativa

Il Comune di Tradate autorizza la Pianificazione attuativa di cui al presente atto in conformità agli elaborati progettuali elencati in premessa.

Gli attuatori prestano al Comune la più ampia garanzia di proprietà e disponibilità dei terreni sopra indicati, e si impegnano a dare esecuzione al Piano Attuativo di cui in premessa, secondo gli elaborati di progetto approvati con la deliberazione di Giunta Comunale n. del che si intendono qui richiamati anche se non formalmente allegati alla presente convenzione.

Art. 3 – Realizzazione della Pianificazione attuativa

Ogni intervento edilizio, oggetto del presente piano, riguardante i fabbricati da realizzare sull'area, così come proposto negli elaborati, comprese le caratteristiche strutturali, architettoniche e tipologiche dei

tipi edilizi, nonché la scelta dei materiali e dei colori, faranno da linea guida per la realizzazione dei fabbricati e potranno comunque variare in occasione delle richieste dei singoli Permessi di Costruire. Sono previste come opere di urbanizzazione con oneri a totale carico del lottizzanti la realizzazione di un marciapiede di larghezza m. 1,50 sul mappale n. 863 lungo la Via Monte Nevoso con relativo frazionamento e la sua cessione gratuita al Comune di Tradate Come previsto dalla scheda AT03 del Documento di Piano i lottizzanti cedono a titolo gratuito al Comune di Tradate il mappale n. 6420 sito in zona via Brandenera.

Art. 4 – Oneri per opere di urbanizzazione primaria.

L'attuatore si obbliga a sua totale cura e spese a realizzare e a completare all'interno del perimetro dell'area oggetto di intervento le urbanizzazioni primarie sotto elencate, oltre ai relativi allacciamenti:

- rete fognaria delle acque miste;
- rete telefonica e dati;
- rete energia elettrica;
- rete illuminazione stradale;
- rete acqua potabile;
- altre reti necessarie.

Oltre alle reti sopra indicate sarà a totale carico dei lottizzanti la realizzazione delle strade private di accesso ai lotti, la successiva manutenzione ordinaria e straordinaria comprensiva dei sottoservizi presenti, nonché la pulizia e spazzatura neve, la manutenzione di eventuali aiuole o aree verdi e l'illuminazione stradale.

Rimane altresì a carico dei lottizzanti la realizzazione del marciapiede lungo la via Monte Nevoso, come indicato anche all'art. 3 della presente convenzione, con relativo spostamento dei pali di e-distribuzione.

Il posizionamento dei contatori dei sottoservizi dovrà avvenire in prossimità del confine di proprietà lungo la Via Monte Nevoso.

Il contributo degli oneri di urbanizzazione primaria verrà calcolato al momento del rilascio dei singoli titoli abilitativi per la realizzazione degli alloggi, applicando al volume amministrativo (in caso di variazione ammesse dei progetti esecutivi) le tariffe vigenti in tale momento.

Le somme da corrispondere al Comune da parte della concessionaria per le opere di urbanizzazione saranno versate con le modalità fissate dal Permesso di Costruire.

Art. 5 - Oneri per opere di urbanizzazione secondarie.

Il contributo degli oneri di urbanizzazione secondaria verrà calcolato al momento del rilascio dei singoli titoli abilitativi per la realizzazione del Piano Attuativo, applicando al volume amministrativo (in caso di variazione ammesse dei progetti esecutivi) le tariffe vigenti in tale momento.

Le somme da corrispondere al Comune da parte degli attuatori per le opere di urbanizzazione saranno versate con le modalità fissate dal Permesso di Costruire.

Art. 6 - Corrispettivo relativo al costo di costruzione.

Gli Attuatori si obbligano a corrispondere al Comune la quota di contributo commisurato al costo di costruzione di cui agli artt. 7 - 8 della legge 28 gennaio 1977 n. 10, ed ai D.M. 10.05.1977 e 20.06.1990, che sarà quantificato all'atto del rilascio dei singoli Permessi di Costruire e versato dagli Attuatori in corso d'opera secondo le modalità e le garanzie vigenti al momento del rilascio dei singoli Permessi di Costruire.

Art. 7 – Opere di urbanizzazione primaria: allacciamento ai pubblici servizi

Gli attuatori riconoscono che da tutti gli oneri sopra specificati per il soddisfacimento degli standard urbanistici, nonché per l'esecuzione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria sono esclusi gli ulteriori oneri che venissero stabiliti da enti ed aziende erogatrici dei servizi, sia per le forniture che per gli allacciamenti di detti servizi.

Conseguentemente gli oneri e le spese stabilite dalle aziende erogatrici per la fornitura dei servizi e per gli allacciamenti sono a totale carico degli attuatori.

Art. 8 - Cessione di area destinata a standard urbanistici

Gli Attuatori, all'atto della stipula della presente convenzione, cedono al Comune che accetta a titolo gratuito, ai sensi dell'art. 46 della L.R. 12/2005 e s.m.i., la proprietà dell'area per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di cui all'art. 9 della L.R. 12/2005 a destinazione pubblica esterna al perimetro di piano pari a mq 2.165 così come meglio evidenziata nella Tav. 3 del P.A. e come meglio descritta nella relazione tecnica allegata.

Tale area è così identificata al catasto terreni del Comune Censuario di Tradate: sez. Tradate Foglio 9 particella n. 6420 qualità Seminativo Arborato classe 3 R.D. €. 11,18 R.A. €. 11,18 Superficie 2.165,00 mq.

Il dimensionamento dell'area a standard è stato effettuato in conformità a quanto previsto dal Documento di Piano del P.G.T. vigente considerando la volumetria potenziale quale definizione assunta nel P.G.T. vigente come quella indicata nella scheda relativa all'Ambito di Trasformazione AT03

Volume massimo insediabile mq 980,00;

Superficie a Standard minima da cedere mc 980,00 /100 x 18 = mq 176,40;

dal Documento di Piano del P.G.T. vigente, l'area costituente quota obbligatoria in cessione è pari a mq 176,40.

L'area standard in cessione così come individuata dagli elaborati di progetto è pari a mq 2.165,00 mappale n. 6420 + marciapiede mq 109,07 totale 2.274,07 mq maggiore rispetto alla superficie standard richiesta. La maggior superficie ceduta al comune risulta pari a mq 2.097,67, viene trasferita al Comune all'atto della firma della presente convenzione.

Art. 9 - Opere di urbanizzazione a scomputo

Le opere di urbanizzazione vengono svolte con onere a totale carico dei lottizzanti.

Non è previsto alcuno scomputo oneri.

Art. 10 - Opere di urbanizzazione primaria: tempi e modalità di esecuzione

Realizzazione di marciapiede lungo la via Montenevoso per una Larghezza di ml 1,50 e lunghezza lungo tutto il fronte del mappale oggetto di lottizzazione. Superficie di mq 109,07

L'opera verrà realizzata dagli attuatori entro 2 anni dalla convenzione e comunque prima del rilascio dell'agibilità della prima unità abitativa realizzata.

Art. 11 - Destinazioni d'uso

Gli Attuatori si impegnano a destinare gli immobili realizzati nell'ambito del Piano Attuativo oggetto della presente convenzione esclusivamente alle seguenti funzioni, così come previste dalla scheda dell'Ambito di Trasformazione AT03:

Funzione principale: Residenziale (R).

Art. 12 - Norme particolari che regolano la Pianificazione Attuativa

Le costruzioni previste nel Piano Attuativo dovranno essere realizzate in conformità alle previsioni del presente Piano nel rispetto di tutte le norme del Regolamento Edilizio e del PGT vigente, con le modalità e nei tempi previsti dal precedente articolo 10.

Gli attuatori danno atto che nella redazione del progetto di Piano Attuativo hanno attentamente considerato tutti i diritti di terzi eventualmente implicati ed implicabili e di conseguenza dichiarano di assumersi le responsabilità di rispondere alle conseguenze che dovessero eventualmente derivare dall'esigenza del soddisfacimento di diritti di terzi non considerati o non adeguatamente assolti.

L'efficacia della presente convenzione viene convenuta per la durata di dieci anni dalla data di approvazione definitiva del Piano Attuativo.

Ai sensi dell'art. 14 della Legge Regionale 12/2005 e successive modifiche ed integrazioni, le previsioni in fase di esecuzione di modificazioni planivolumetriche, a condizione che queste non alterino le caratteristiche tipologiche di impostazione dal presente Piano Attuativo, non incrementino il dimensionamento globale degli insediamenti, al di fuori dei parametri ammessi dalla scheda di ambito, e non diminuiscano la dotazione di aree per servizi pubblici o di uso pubblico, non necessita di approvazione di preventiva variante.

E' consentita la cessione di volume, superficie coperta e area a verde tra i singoli lotti senza variante di piano purché si rispettino le superfici totali e gli indici globali di piano. La cessione dovrà essere ratificata mediante atto registrato e trascritto.

Mentre gli ingombri dei fabbricati previsti in progetto (di cui alla medesima tavola 4) sono riportati a puro titolo indicativo e potranno trovare successiva diversa specificazione in fase di presentazione dei singoli Permessi di Costruire (SCIA o altro titolo abilitativo equipollente).

Art. 13 – Collaudi e Direzione Lavori

I lavori di costruzione delle opere di urbanizzazione primaria da realizzare a carico degli Attuatori verranno eseguiti sotto la vigilanza degli organi comunali ed il collaudo degli stessi è riservato (compatibilmente con le vigenti normative) all'esclusiva competenza dell'Ufficio Tecnico comunale o di tecnico all'uopo incaricato, con spese a carico degli Attuatori sulla base di quanto verrà stabilito con successiva deliberazione di Giunta Comunale.

Il collaudo finale verrà effettuato entro 90 giorni dalla comunicazione di fine lavori opportunamente documentata e segnalata.

Qualora il Comune non procedesse nei termini previsti ai collaudi di cui sopra e senza giusta causa, previa apposita diffida ad adempiere notificata al Comune, gli Attuatori procederanno all'esecuzione degli stessi, a norma di legge, richiedendo la nomina all'albo degli ingegneri di Varese e nominando un tecnico della terna proposta dall'albo. Tali collaudi saranno successivamente fatti propri dal Comune di Tradate.

Art. 14 – Garanzie

A garanzia dell'esatta esecuzione delle opere di cui all'art.3 e fino alla approvazione del verbale di collaudo gli Attuatori presentano, contestualmente alla stipula della presente convenzione garanzia fidejussoria rilasciata da un primario istituto di credito o primaria compagnia di assicurazione dell'importo di € 14.042,90 pari all'importo stimato delle opere di urbanizzazione comprensivo di IVA da realizzarsi e quantificato con computo metrico.

La fidejussione sarà automaticamente rinnovabile senza specifica richiesta da parte del Comune sino a che il Comune, verificati gli adempimenti di tutti gli obblighi assunti con la presente convenzione, non ne restituisce i titoli con dichiarazione liberatoria.

Nell'ipotesi di inadempimento delle obbligazioni di cui alla presente convenzione, previa diffida ad adempiere in congruo termine, gli Attuatori autorizzano sin d'ora il Comune a disporre della fidejussione di cui sopra nel modo più ampio con rinuncia espressa ad ogni opposizione giudiziale e stragiudiziale e comunque notificata e con l'esonero di ogni responsabilità a qualunque titolo per pagamenti e/o prelievi che il Comune dovrà effettuare.

La garanzia dovrà operare a prima richiesta, senza che il garante possa sollevare eccezione alcuna e con l'obbligo di versare la somma richiesta entro il limite dell'importo garantito entro un termine massimo di 15 giorni consecutivi dalla richiesta. A tal fine, il documento stesso dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro i 15 giorni sopra indicati.

La fidejussione verrà ridotta proporzionalmente in relazione alle opere di urbanizzazione eseguite sulla base di certificazione da redigersi da parte dell'Ufficio Tecnico comunale, previa comunicazione da parte degli Attuatori, e verifica, da parte dell'Ufficio Tecnico, sullo stato di avanzamento dei lavori.

Art. 15 – Alienazione delle aree

Il Soggetto Attuatore, qualora proceda alla alienazione delle aree incluse nel Piano Attuativo, si impegna ad inserire negli atti di trasferimento la seguente clausola che dovrà essere specificamente approvata dagli acquirenti ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia:

“L’acquirente dichiara di essere a perfetta conoscenza di tutte le clausole contenute nella convenzione del Piano Attuativo stipulata con il Comune di Tradate in data _____ a rogito dott. _____ subentrando in tutti gli oneri ed obblighi solidalmente con la parte venditrice”.

Art. 16 Disposizioni finali.

Il soggetto attuatore si impegna a presentare al Comune il progetto di ogni singola costruzione e di qualsiasi altra opera attinente, a realizzare il progetto stesso e le opere conseguenti entro i termini stabiliti dai relativi titoli abilitativi.

Art. 17 Sorveglianza.

Per le opere di urbanizzazione, ferme le prescrizioni imperative di legge in ordine ai responsabili per direzione lavori, sicurezza, esecutivi cementi armati e relativo collaudo statico nonché per affidamento ad imprese edili dei lavori, il Comune si riserva il diritto di svolgere attività di vigilanza in corso d’opera sulla conformità delle opere ai progetti muniti di titolo abilitativo.

Art. 18 - Spese e tasse.

Tutte le spese, imposte e tasse inerenti e dipendenti dalla presente convenzione sono a carico del Soggetto attuatore e suoi eventuali aventi causa, comprese quelle per una copia autentica e numero ____ copie semplici dell'atto e della relativa nota di trascrizione presso l'Agenzia del Territorio - Ufficio Provinciale di Varese - Servizio di Pubblicità Immobiliare, da consegnare al Comune di Tradate entro sessanta giorni dalla stipula del presente atto. Sono altresì a carico del Soggetto attuatore tutte le spese relative al frazionamento delle aree oggetto di cessione con il presente atto e quelle relative al successivo atto di identificazione catastale delle stesse.

Art. 19 - Clausola compromissoria.

Ogni controversia relativa alla presente convenzione sarà deferita all’autorità giudiziaria competente – Foro di Varese. E’ esclusa la clausola arbitrale.

Tradate li,

Consulente geologo Dr. Cristiano Nericcio
Via Roma 92/6 - 21020 Mercallo VA

Tel. 338 3763998 – e mail cristiano.nericcio@virgilio.it

REGIONE LOMBARDIA – PROVINCIA DI VARESE

Comune di Tradate

STUDI CONCERNENTI LA REALIZZAZIONE DI 4 EDIFICI RESIDENZIALI PRESSO LA
LOTTIZZAZIONE DI VIA MONTE NEVOSO

Mappale: F9 P863

Coordinate geografiche: 45°43'14.8"N 8°53'53.7"E

| | |
|-------------|--|
| ELABORATO | <i>Relazione Geologica R1-R3 (ai sensi del D.M. 17/01/2018 e del D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011) Relazione Geotecnica R2 Decreto 17-1-2018-aggiornamento norme tecniche per le costruzioni</i> |
| COMMITTENTE | SPETT.LI <i>SIG. GALMARINI CLAUDIO, SIG. GALMARINI ROBERTO, SIG. GALMARINI LUCA, SIG.RA RAIMONDI CARMEN</i> |
| DATA | 09/01/23 |

Il tecnico: Dr. Geol. Cristiano Nericcio



Collaboratore: Dott. Andrea Fazio

A handwritten signature in black ink, appearing to be "AF".

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 1.1 Principali normative osservate..... | 5 |
| 1.2 Vincoli..... | 5 |
| 2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEL SITO..... | 7 |
| 2.1. Geomorfologia..... | 7 |
| 2.2 Geologia..... | 7 |
| 3. CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA DEL SITO..... | 9 |
| 3.1 Idrografia..... | 9 |
| 3.2 Idrogeologia..... | 10 |
| 4. SISMICA..... | 13 |
| 5. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEL SITO..... | 23 |
| 5.1 Indagine in sito..... | 25 |
| 6. MODELLO LITOTECNICO LOCALE E PRESTAZIONI GEO-MECCANICHE..... | 30 |
| 7. CONCLUSIONI..... | 34 |

1. PREMESSA

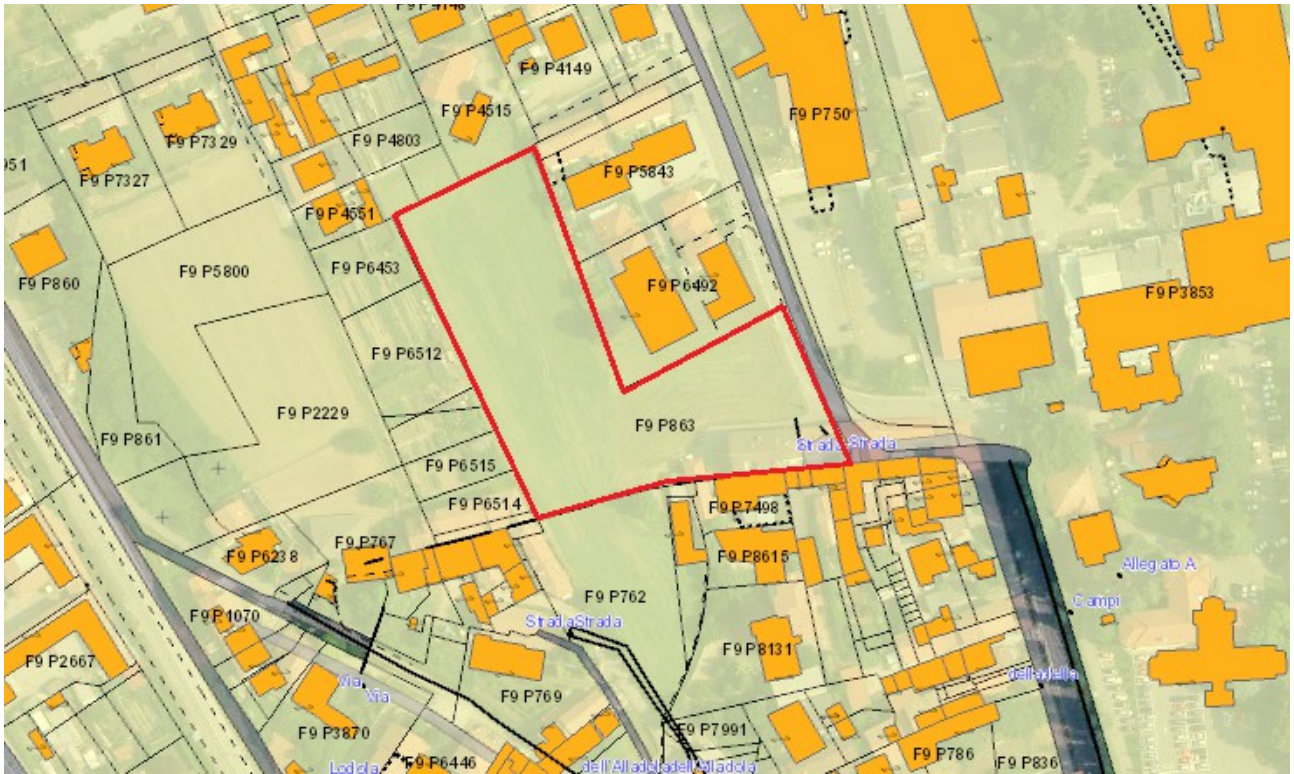
In seguito al colloquio avuto con l'egr. o Geom. Vincenzo Lombardo, mi è stato commissionato l'incarico per eseguire un'indagine geologica inerente ad un terreno presso via Monte Nevoso, nel territorio comunale di Tradate, dove s'intendono realizzare 4 edifici residenziali nell'ambito di una lottizzazione.

L'opera in progetto s'intesterà superficialmente; in relazione alla classe d'uso in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le opere in progetto appartengono alla classe II vale a dire opere interessate da normali affollamenti con una vita nominale di 50 anni.

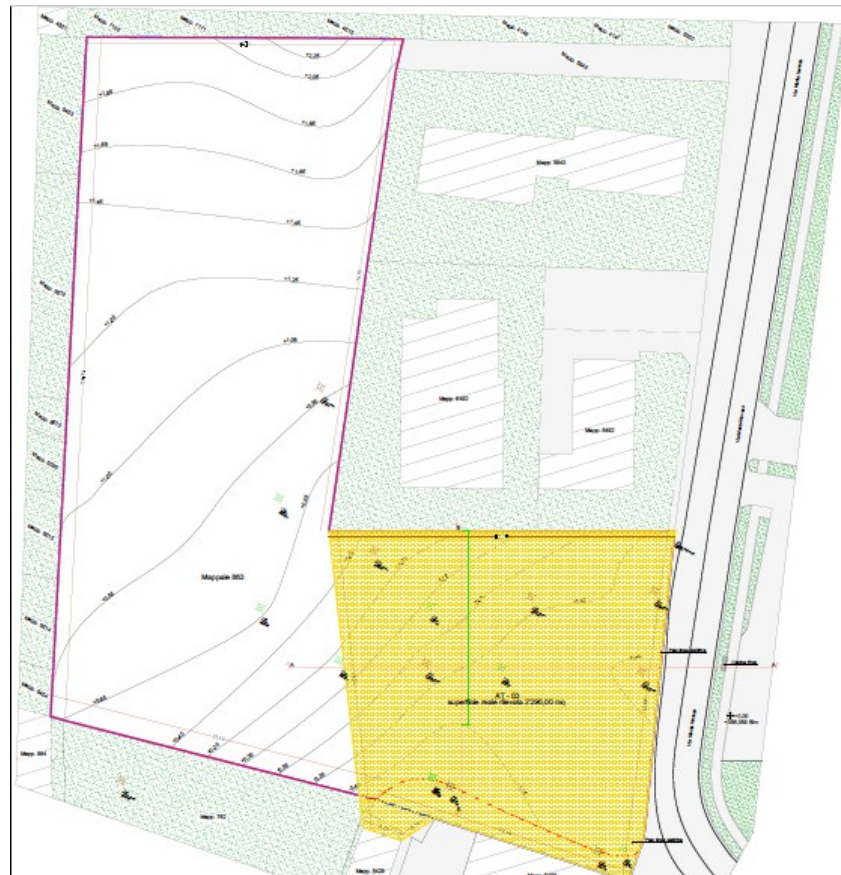
Pertanto la presente relazione valuta la compatibilità delle opere in progetto con le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, idrografiche ed idrogeologiche locali suggerendo eventuali procedure correttive e/o adeguamenti alle intenzioni progettuali.



Corografia aerea



Stralcio della mappa catastale, fonte Geoportale della Lombardia



Planimetria generale area progetto

1.1 Principali normative osservate

Il presente documento è stato redatto seguendo gli estremi del:

Aggiornamento NTC 2018;

Circolare 617 del 2/02/09 Istruzioni per l'applicazione delle NTC di cui al D.M. 14/01/08;

D.M 14/01/08 Norme tecniche per le costruzioni;

D.Lgs. 3/4/2006 n. 152 Norme in materia ambientale;

D.P.R 328/01 Competenze in materia di indagini geognostiche dei geologi;

D.M. 16/01/96 Norme tecniche per le costruzioni in aree sismiche;

D.M. 11/3/1988: *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;

L.R. 27/05/1985 Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili e delle Pubbliche fognature – Tutela delle acque sotterranee dall'inquinamento, successivi e similari;

Delibera 4/02/1977 Criteri, metodologie e norme tecniche generali della legge 10/05/1976 n. 319 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, successivi e similari;

Di seguito si elencano per chiarezza d'esposizione gli acronimi citati in relazione:

L. Legge, D.Lgs. Decreto Legislativo, D.M. Decreto Ministeriale, D.P.R. Decreto del Presidente della Repubblica, p.c. piano campagna, SPT standard penetration test, SCPT standard cone penetration test, A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana, DPHS Dinamic Penetrometer Super Heavy, PRGC Piano regolatore generale comunale, q_{lim} portata limite, q_{amm} portata ammissibile.

1.2 Vincoli

Secondo la documentazione geologica consultata, allegata al PGT, redatta dal Dott. Geol. Marco Parmigiani nel novembre 2010 (e successive modifiche ed integrazioni), l'area oggetto d'indagine rientra in una classe di fattibilità geologica 2, vale a dire che nel territorio si sono riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

In particolare si tratta di una sottoclasse “b” che comprende le aree pianeggianti costituite da terreni eterogenei alterati con stato di addensamento da "sciolti" a "mediamente addensati" e soprastanti orizzonti fini con stato di consistenza da "tenero" a "medio".

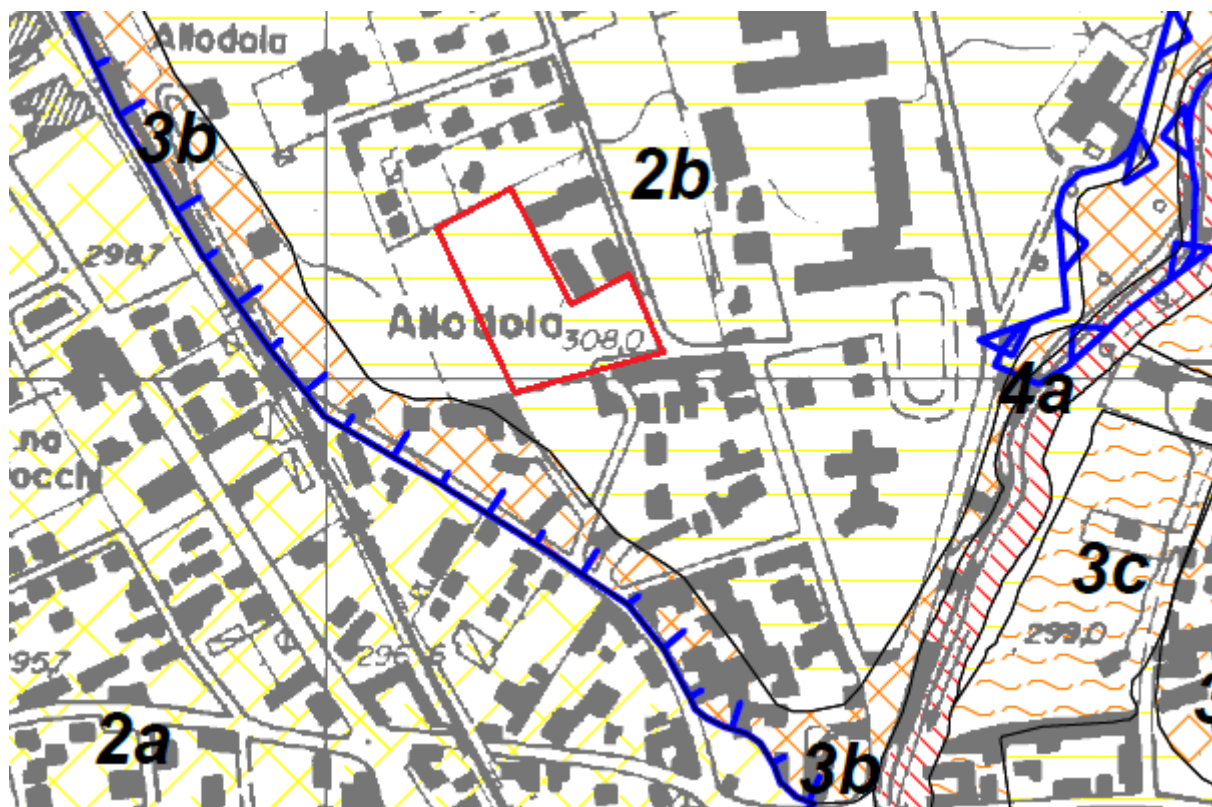
Possibile presenza di acque di primo sottosuolo e cavità geologiche di dimensioni metriche "occhi pollini" che si rinvencono nei primi 10 m di profondità.

Il parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso è favorevole con modeste limitazioni di carattere geotecnico.

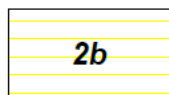
È ammissibile qualunque tipo di azione edificatoria.

Per tutte le azioni edificatorie e opere ammissibili è sempre necessaria un'indagine geognostica (IGT) commisurata alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 14/01/2008.

Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE) e l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR).



CLASSE DI FATTIBILITA' D.G.R. 9/2616/11



Aree pianeggianti con terreni eterogenei

Stralcio carta di fattibilità, fonte PGT

2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

2.1. Geomorfologia

Il territorio comunale di Tradate è posto al limite tra il livello fondamentale della pianura alluvionale che si sviluppa verso Sud e i primi rilievi prealpini posti a Nord.

A Ovest, la valle fortemente incisa del Fiume Olona costituisce un importante elemento morfologico che interrompe la continuità della pianura e determina la separazione tra l'apparato morenico verbanico (a Ovest) dagli apparati luganese e lariano-comasco (a Est e Nord-Est).

In tale contesto, il territorio di Tradate è modellato secondo forme caratteristiche di ambiente fluvioglaciale prossimale, nel quale in posizione frontale rispetto ad ogni lingua glaciale viene a formarsi una piana alluvionale costituita dai sedimenti trasportati dai fiumi di fusione glaciale.

Nel territorio considerato tale situazione geologica si è verificata più volte durante il Pleistocene, con avanzate del ghiacciaio fino alle colline a Sud del Lago di Varese (formatesi per deposizione diretta dei sedimenti trasportati dal ghiacciaio) e formazione di piane fluvioglaciali degradanti verso la Pianura Padana.

Durante i periodi interglaciali i corsi d'acqua e nel caso specifico il F. Olona hanno inciso le piane formando le scarpate che delimitano i terrazzi.

Nel dettaglio le opere in progetto s'intesteranno all'incirca alla quota di 308 m s.l.m., in un contesto topografico privo di asperità significative nelle immediate vicinanze, con una pendenza blanda rivolta a SW.

Il contesto generale nell'intorno si contraddistingue, in genere, per una modesta urbanizzazione residenziale; l'area confina ad Ovest con un'area prativa mentre in tutte le altre direzioni confina con proprietà residenziali.

In un intorno significativo del sito indagato non sono presenti allo stato attuale fenomeni geomorfologici in atto tali da lasciar supporre future rapide evoluzioni territoriali.

2.2 Geologia

Dalla documentazione geologica di PGT si deduce che l'area indagata rientra in un'unità geologica denominata "Unità di Tradate", assimilata all'Alloformazione di Albizzate (Fluvioglaciale Riss).

L'unità è costituita da depositi fluvioglaciali prevalentemente grossolani.

La litologia dominante è rappresentata da ghiaie a supporto clastico, con matrice fine (limoso – argillosa) talvolta abbondante.

I ciottoli sono generalmente da arrotondati a sub – arrotondati, poligenici, con diametro variabile, generalmente inferiore ai 20 cm.

Il grado di alterazione è medio: i clasti carbonatici sono completamente argillificati fino alla profondità di circa 4 – 5 metri, mentre i clasti metamorfici sono fortemente alterati per i primi 3 metri.

I depositi sono massivi o organizzati in livelli mal definiti, identificabili per variazioni granulometriche.

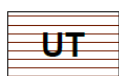
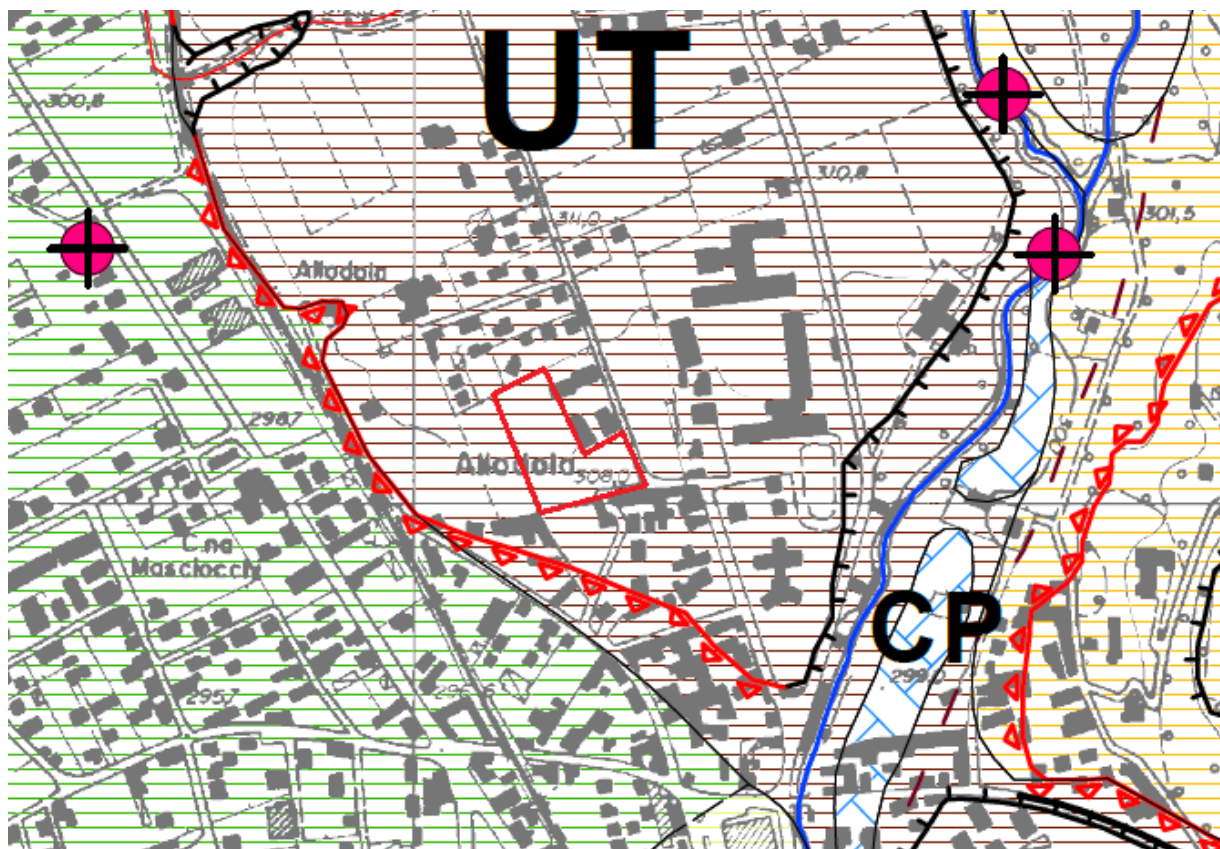
Le strutture sedimentarie, rare e concentrate in pochi livelli, sono rappresentate da embriciature e isoorientazione dei ciottoli.

Localmente le ghiaie sono ricoperte da un livello di sedimenti fini di spessore variabile tra 1.5 e 2.5 metri costituito da limi e limi argillosi massivi; la frazione argillosa aumenta verso la base, dove sono presenti rari ciottoli con diametro inferiore ai 2 cm.

Il limite tra il livello superiore e le ghiaie è generalmente netto.

Questa unità costituisce la piana fluvioglaciale sulla quale è sviluppato il centro abitato di Tradate e l'intera frazione di Abbiate Guazzone.

Il limite inferiore non è mai affiorante nell'area.



Unità di Tradate - assimilata all'Alloformazione di Albizzate (Fuvioglaciale Riss A.A.)

Depositi fluvioglaciali prevalentemente grossolani (ghiaie a supporto clastico con matrice limoso argillosa di colore marrone ocraceo); presenza di un livello superiore di limi argillosi massivi (loess); grado di alterazione medio (clasti carbonatici argillificati e metamorfici fortemente alterati).



Orlo di terrazzo



Reticolo idrico



Sponda di erosione fluviale



Punto di riferimento stratigrafico (scavi di cantiere e affioramenti naturali)

Stralcio della carta geologica, fonte PGT

3. CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA DEL SITO

3.1 Idrografia

Non sono presenti un intorno significativo dell'area indagata corpi idrici superficiali tali da coinvolgerla con le relative dinamiche idrauliche quali esondazioni e/o erosioni di sponda.

3.2 Idrogeologia

Dalla documentazione consultata si evince che l'area oggetto di indagine s'intesta alla quota media di 308 m slm e risulta compresa tra la curva isopiezometrica 270 m slm a NE e 260 m slm a SW, ciò dà luogo ad una soggiacenza delle acque sotterranee compresa tra i 38 e i 48 metri dal p.c. con una direzione di scorrimento rivolta verso SW.

L'acquifero è di tipo libero in materiali alluvionali, protetto in superficie da depositi prevalentemente fini di spessore inferiore a 5 m.

Il grado di vulnerabilità è medio mentre la permeabilità superficiale è bassa.



POZZI E SORGENTI (CON RELATIVO NUMERO O SIGLA IDENTIFICATIVA)

- Pozzo di pubblico acquedotto
- Pozzo chiuso

PREVENTORI E/O RIDUTTORI DELL'INQUINAMENTO

- Zona di rispetto delle opere di captazione di acque destinate al consumo umano definite con criterio temporale (t = 60 gg, D.G.R 15137/96).
- Proposta di zona di protezione, definita con criterio temporale (t = 180 gg, D.G.R 15137/96)

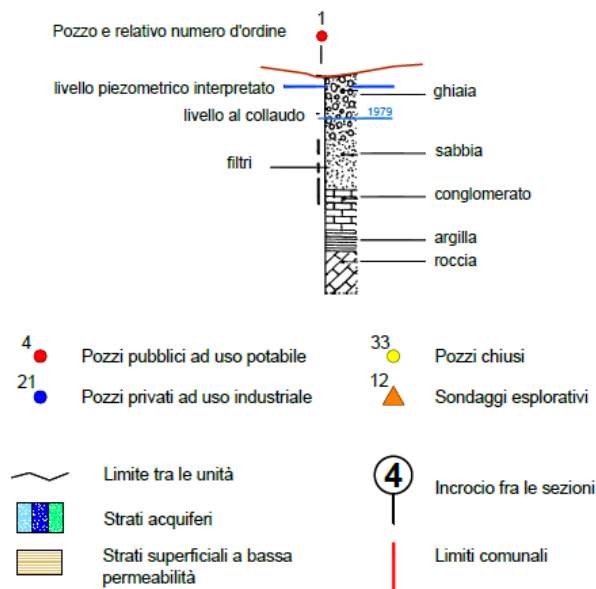
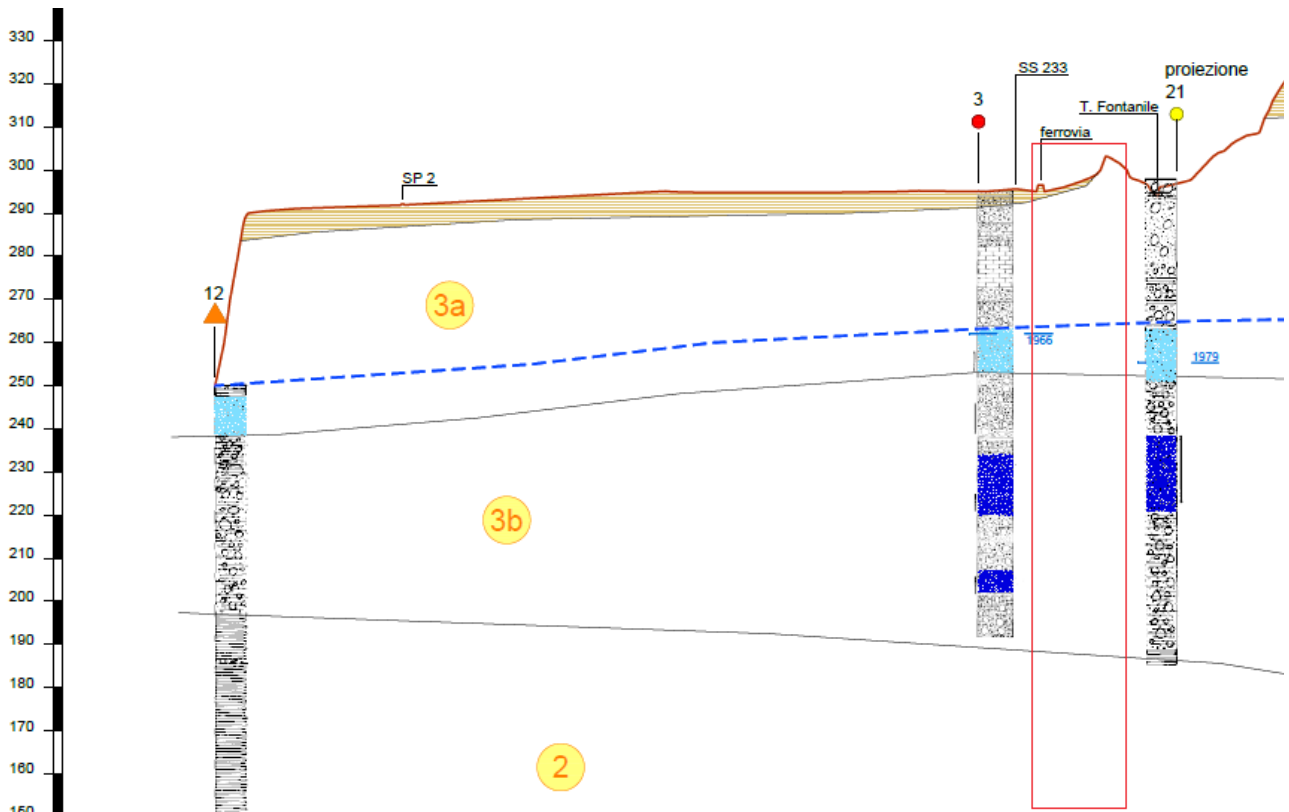
1 Traccia delle sezioni idrogeologiche

| GRADO DI PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI | | | | GRADO DI VULNERABILITA' | | | | | | CARATTERISTICHE DELL'ACQUIFERO |
|---|---|---|----|-------------------------|---|---|----|---|----|--------------------------------|
| A | M | B | BB | ee | e | a | m | b | bb | |
| | | X | | | | | m2 | | | |

Stralcio della carta idrogeologica, fonte PGT

| k (m/s) | 1 | 10^{-1} | 10^{-2} | 10^{-3} | 10^{-4} | 10^{-5} | 10^{-6} | 10^{-7} | 10^{-8} | 10^{-9} | 10^{-10} | 10^{-11} |
|-----------------------|---------------|-----------|---|-----------|-----------|--|-----------|-------------|---|--------------|------------|------------|
| GRADO DI PERMEABILITÀ | alto | | | medio | | basso | | molto basso | | impermeabile | | |
| DRENAGGIO | buono | | | | | povero | | | praticamente impermeabile | | | |
| TIPO DI TERRENO | ghiaia pulita | | sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita | | | sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati | | | terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici | | | |
| | | | | | | terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo | | | | | | |

Ai terreni presenti in sito, grazie alla documentazione consultata, è attribuibile una permeabilità bassa, k da 10^{-5} a 10^{-7} m/s.



CLASSIFICAZIONE DELLE UNITA' IDROGEOLOGICHE

Unità ghiaioso-conglomeratica con intercalazioni argillose

3a Depositi fluvio-glaciali ghiaioso-sabbiosi a granulometria eterogenea, sciolti o localmente cementati. Locale presenza di falde idriche di tipo libero.
Ambiente deposizionale: continentale

3b Depositi fluvio-glaciali a granulometria in abbondante matrice argillosa
Falde idriche di tipo semiconfinato
Ambiente deposizionale: continentale

Unità delle argille prevalenti:

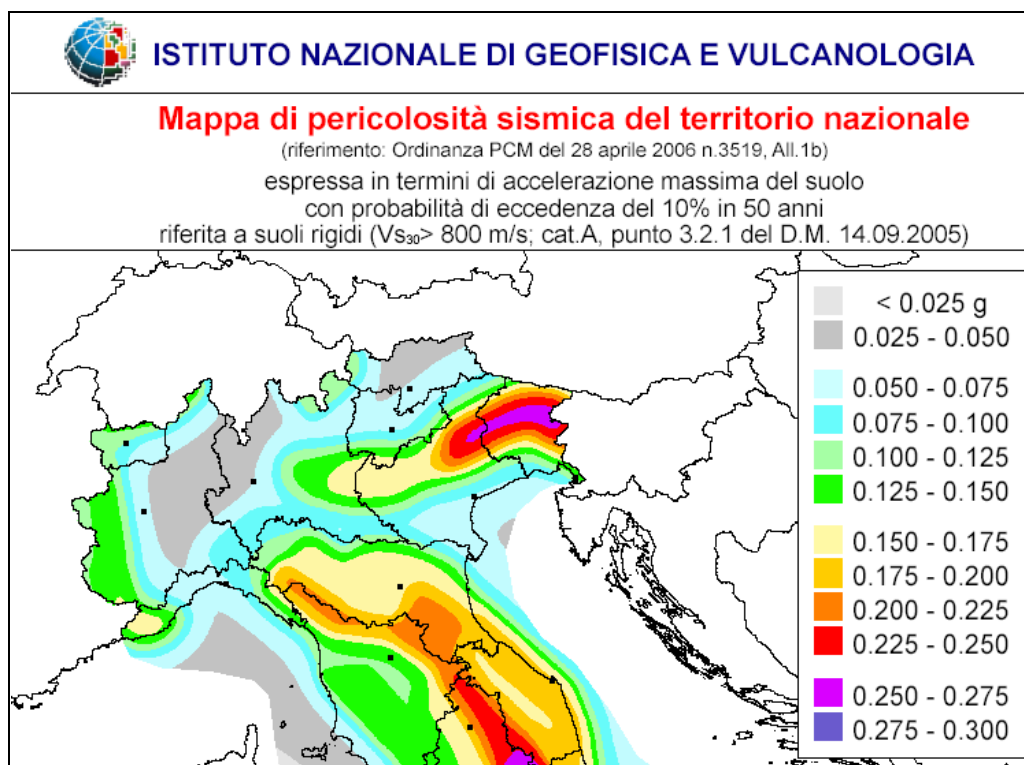
2 Depositi fini limoso-argillosi localmente intercalati a materiale più grossolano
Locale presenza di falde idriche di tipo confinato.
Ambiente deposizionale: transizionale e marino

Sezione idrogeologica n°3, fonte PGT

4. SISMICA

Macrozonazione e segnali sismici

Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" sono stati approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale (macro-zonazione) riportata in figura.

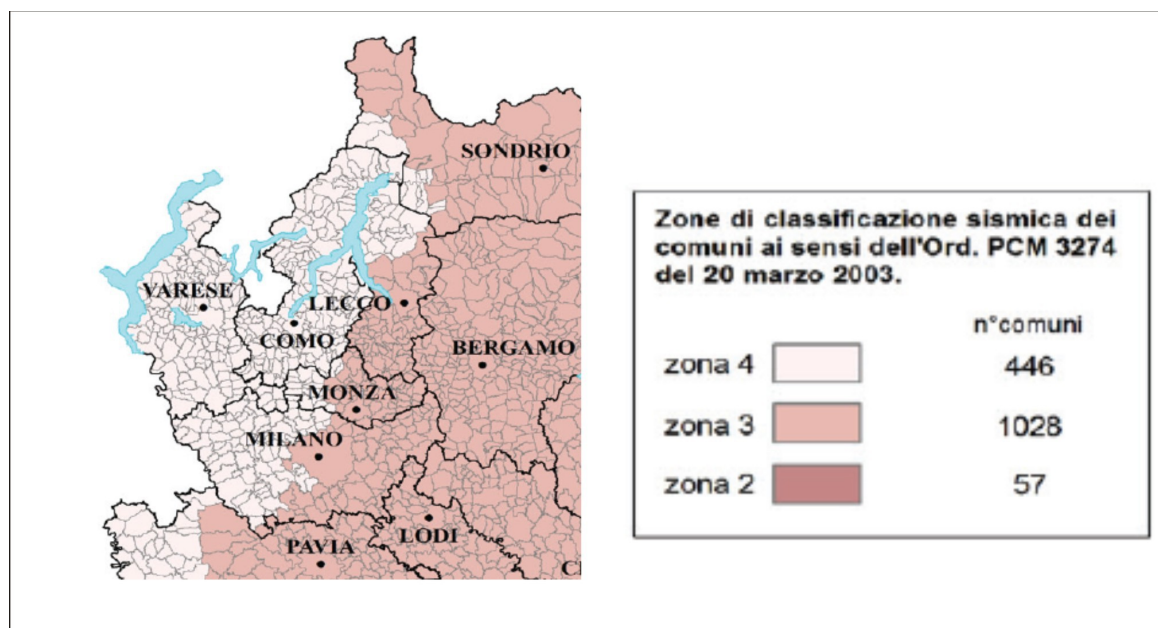


La mappa riportata rappresenta graficamente la pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi (*Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi categoria A* di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14/09/05) caratterizzati da una velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio $V_{s30} > 800$ m/s.

Tale mappatura e i rispettivi valori di accelerazione massima si traducono in zone sismiche così suddivise dalla più gravosa:

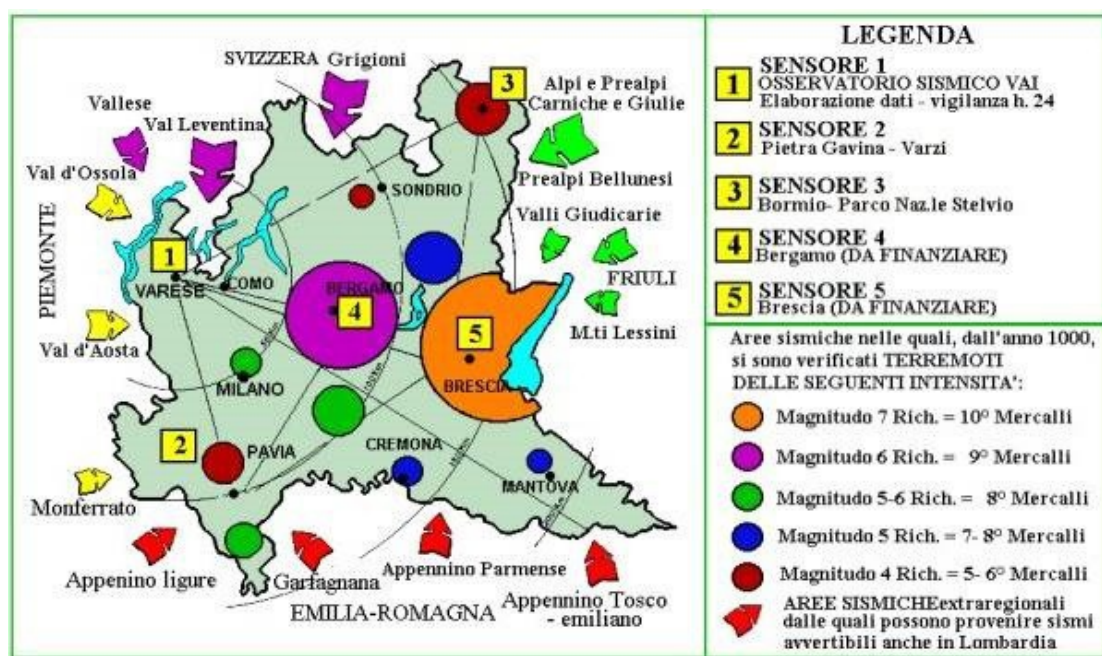
| ZONA | ACCELERAZIONE CON PROBABILITA' DI SUPERAMENTO PARI A 10% IN 50 ANNI (m/s) |
|------|---|
| 1 | $0,25 < a_g < 0,35g$ |
| 2 | $0,15 < a_g < 0,25g$ |
| 3 | $0,05 < a_g \leq 0,15g$ |
| 4 | $\leq 0,05g$ |

La regione Lombardia con la D.G.R. del 11 Luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Lombardia" ha identificato quanto segue:



Considerato quanto sopra esposto si rileva che il territorio comunale di Tradate rientra completamente in classe sismica quarta (4).

Archivio segnali sismici



La carta soprastante illustra i principali terremoti storici dall'anno mille ad oggi in Lombardia e le zone sismogenetiche adiacenti da cui possono giungere terremoti risentiti dalla popolazione.

Liquefazione

Il sito presso il quale è ubicato il manufatto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti cinque circostanze: 1). eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5; 2). accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g; 3). profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali; 4). depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa; 5). distribuzione granulometrica specifica esterna al campo principale delle sabbie sia per terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ sia nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

Secondo la classificazione di Youd e Perkins (1978) che fornisce una indicazione qualitativa della vulnerabilità alla liquefazione dei terreni in funzione dell'età e della loro origine, **la propensione alla liquefazione locale è bassa.**

| Tipo deposito | Età del deposito | | | |
|--|------------------|----------|-------------|-----------------|
| | <500 anni | Olocene | Pleistocene | Pre-Pleistocene |
| Depositi continentali | | | | |
| Canali fluviali | Molto alta | Alta | Bassa | Molto bassa |
| Pianure di esondazione | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Pianure e conoidi alluvionali | Moderata | Bassa | Bassa | Molto bassa |
| Spianate e terrazzi marini | ---- | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Deltaici | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Lacustri | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Colluvioni | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Scarpate | Bassa | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Dune | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Loess | Alta | Alta | Alta | Molto bassa |
| Glaciali | Bassa | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Tuff | Bassa | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Tephra | Alta | Alta | ? | ? |
| Terreni residuali | Bassa | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Sebkha | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Zone costiere | | | | |
| Deltaici | Molto alta | Alta | Bassa | Molto bassa |
| Di estuario | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Di spiaggia con elevata energia delle onde | Moderata | Bassa | Molto bassa | Molto bassa |
| Di spiaggia con bassa energia delle onde | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Lagunari | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Litorali | Alta | Moderata | Bassa | Molto bassa |
| Riempimenti artificiali | | | | |
| Non compattati | Molto alta | ---- | ---- | ---- |
| Compattati | Bassa | ---- | ---- | ---- |

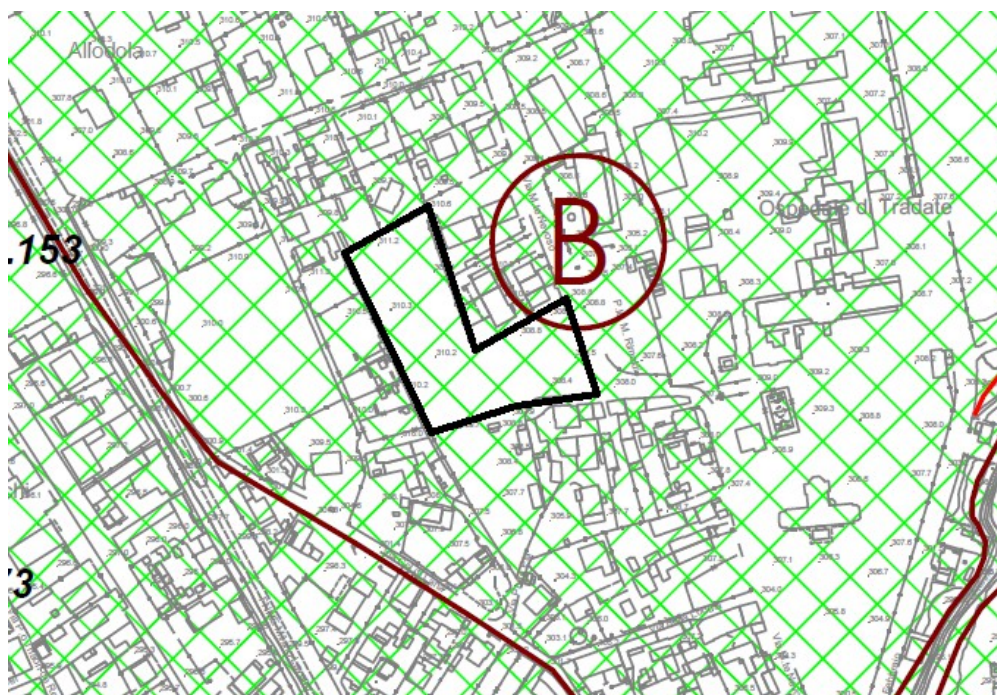
Microzonazione sismica

La **microzonazione sismica** è una tecnica di analisi sismica di un territorio che ha lo scopo di riconoscere ad una scala sufficientemente piccola (scala comunale o sub comunale) le condizioni geologiche locali (zone di versante, terreni non consolidati, aree in frana, sedimenti liquefacibili, ecc) che possono alterare più o meno sensibilmente le caratteristiche del movimento sismico atteso e/o produrre deformazioni permanenti e critiche per le costruzioni e le infrastrutture in loco.

I passi per identificare la pericolosità sismica locale partono dall'individuazione di alcuni scenari di pericolosità sismica locale individuati alla scala di porzioni di territorio comunale per poi concentrarsi sulle peculiarità topografiche e litologiche del sito.

Nell'ambito dell'identificazione della pericolosità sismica locale l'area studiata rientra in uno scenario Z4a.

| 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 deltizio-lacustre | |
| Z4c | Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche) | |
| Z4d | Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale | |
| Z5 | Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse | Comportamenti differenziali |



Z4a - Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi

→ AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GEOMETRICHE

Stralcio della carta delle pericolosità sismica locale, fonte PGT

Le norme tecniche per le costruzioni espone nel D.M. 14/01/2008 e successive modifiche 2018, al fine di valutare la microzonazione sismica elencano in ambito topografico alcune condizioni in

Consulente Geologo Cristiano Nericcio - Geologia applicata all'ingegneria civile e all'ambiente – 338 3763998 17

grado di amplificare in maniera crescente gli effetti di un sisma (valide per rilievi superiori ai 30 m): a) T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $I \leq 15^\circ$; b) T2 Pendii con inclinazione media $>15^\circ$; c) T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base ed inclinazione media compresa tra 15 e 30° ; d) T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media maggiore di 30° .

Per l'area in corso di studio si tratta a livello generale di una classe T1.

Altresì identificano in ambito stratigrafico alcune categorie di suolo in base alla misurazione della velocità media delle onde Vs nei primi 30 m di suolo al di sotto del piano di posa delle fondazioni; a tal proposito si sono consultate alcune stratigrafie di pozzi e sezioni geo-idrologiche locali, confrontando la litologia in esse presente con i dati forniti dalle tabelle sottostanti (correlazione litologia – Vs).

| Categoria | Litologia |
|-----------|--|
| A | Calcere, Gesso, Marne, Rocce generiche |
| B | Ghiaia fine, media, grossolana, blocchi, massi |
| C | Sabbia fine, media, grossolana |
| D | Limo, Argilla |

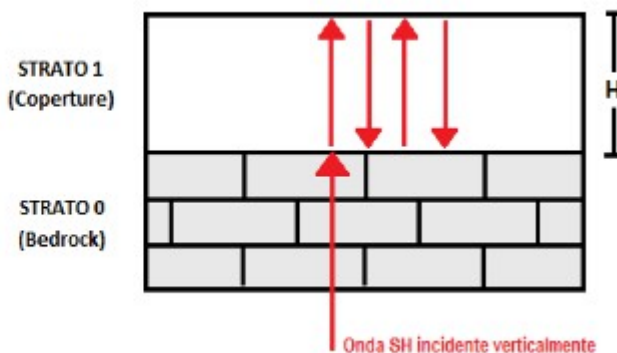
Correlazione litologie prevalenti/Vs (fonte protezione civile)

Velocità caratteristiche delle onde S nei vari tipi di suolo (Borchedt, 1994)

| TIPO DI SUOLO | Vs min (m/s) | Vs media (m/s) | Vs max (m/s) |
|--|--------------|----------------|--------------|
| ROCCE MOLTO DURE (es. rocce metamorfiche molto-poco fratturate) | 1400 | 1620 | |
| ROCCE DURE (es. graniti, rocce ignee, conglomerati, arenarie e argilliti, | 700 | 1050 | 1400 |
| SUOLI GHIAIOSI e ROCCE DA TENERE A DURE (es. rocce sedimentarie ignee, tenere, arenarie, argilliti, ghiaie | 376 | 540 | 700 |
| ARGILLE COMPATTE e SUOLI SABBIOSI (es. sabbie da sciolte a molto compatte, limi e argille sabbiose, argille da medie a compatte | 200 | 290 | 375 |
| TERRENI TENERI (es. terreni di riempimento sotto falda, argille tenere | 100 | 150 | 200 |

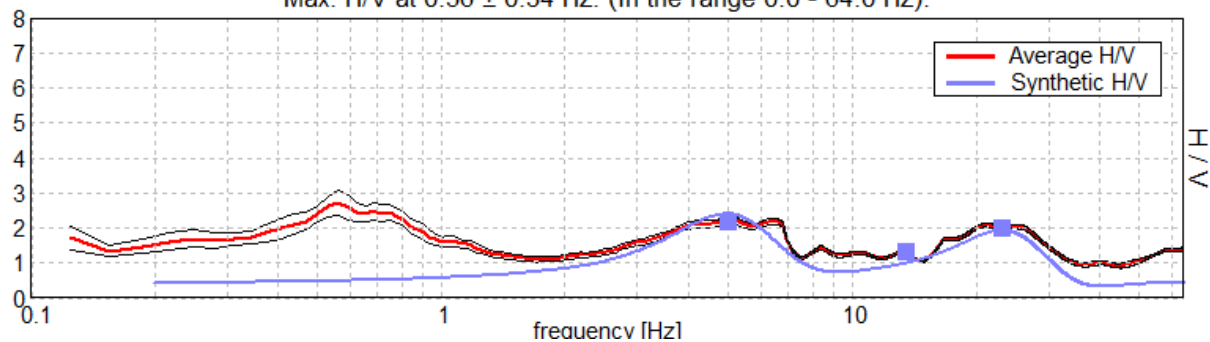
Secondo il PGT i terreni indagati appartengono alla categoria sismica di tipo B, C ed E.

. In sito si sono svolti inoltre due sondaggi sismici verticali tramite un tromografo digitale (modello Tromino, asse maggiore orientato a Nord, frequenza campionatura 0,1 a 60 Hz, ampiezza finestre 20 s, durata misurazione da 16 a 20 minuti, transienti non significativi, condizioni meteo non influenti), il cui risultato interpretato con la tecnica d'inversione HVSR ha consentito di iscrivere i terreni presenti in sito alla categoria sismica B.



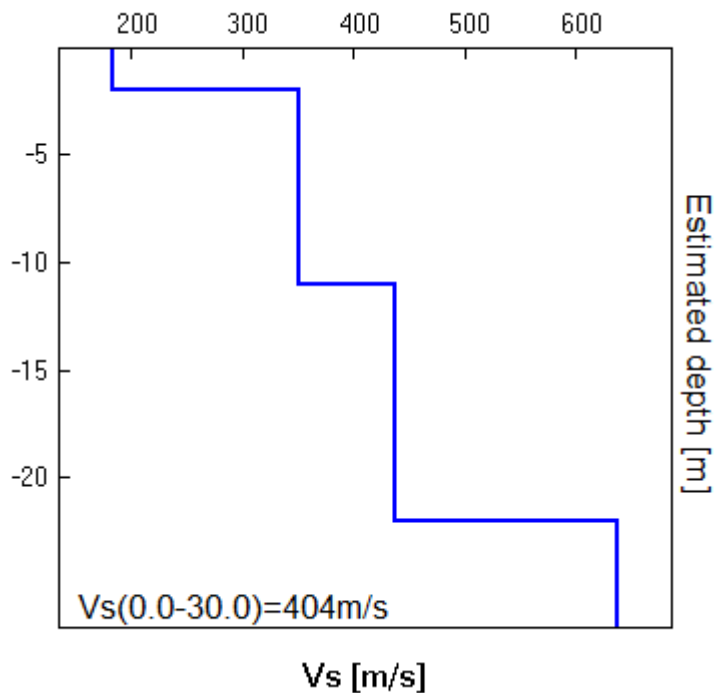
EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V 31

Max. H/V at 0.56 ± 0.34 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 2.00 | 2.00 | 184 | 0.42 |
| 11.00 | 9.00 | 351 | 0.42 |
| 22.00 | 11.00 | 438 | 0.45 |
| inf. | inf. | 637 | 0.45 |

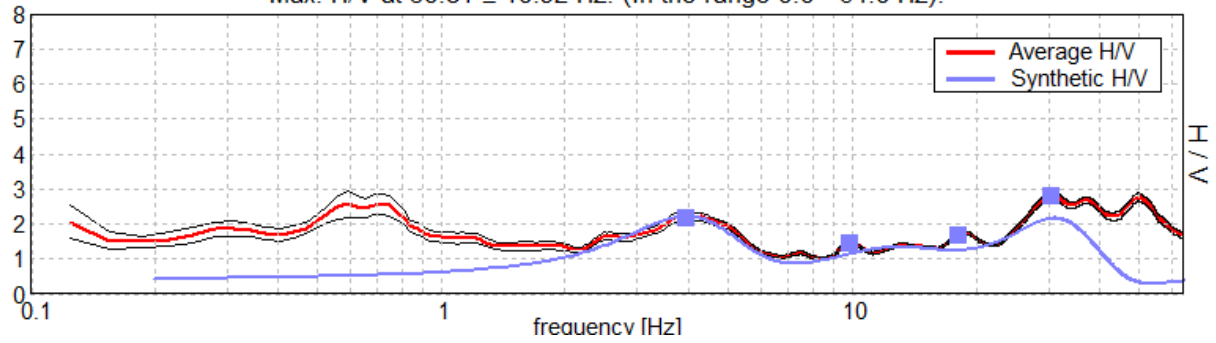
Vs(0.0-30.0)=404m/s



Report indagine sismica verticale

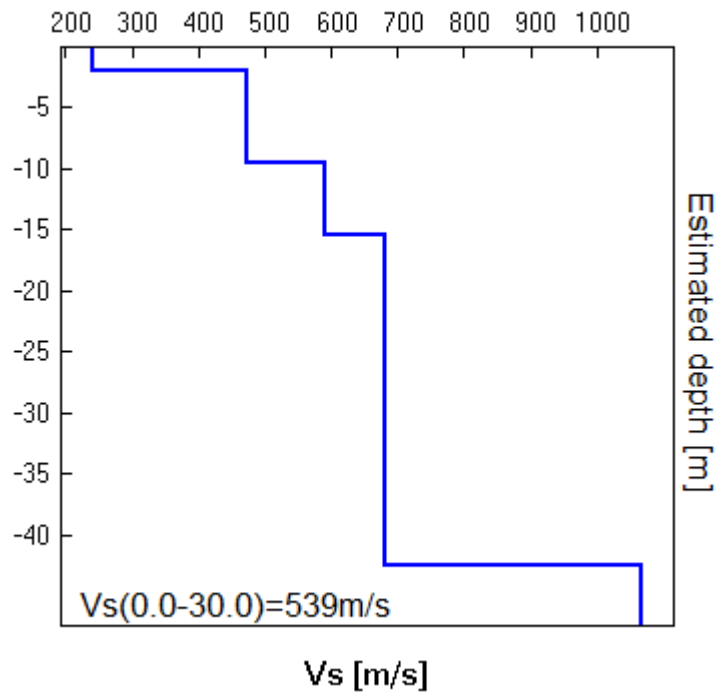
EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V 32

Max. H/V at 30.81 ± 10.92 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



| Depth at the bottom of the layer [m] | Thickness [m] | Vs [m/s] | Poisson ratio |
|--------------------------------------|---------------|----------|---------------|
| 2.00 | 2.00 | 242 | 0.45 |
| 9.50 | 7.50 | 472 | 0.45 |
| 15.50 | 6.00 | 592 | 0.45 |
| 42.50 | 27.00 | 680 | 0.45 |
| inf. | inf. | 1066 | 0.45 |

Vs(0.0-30.0)=539m/s



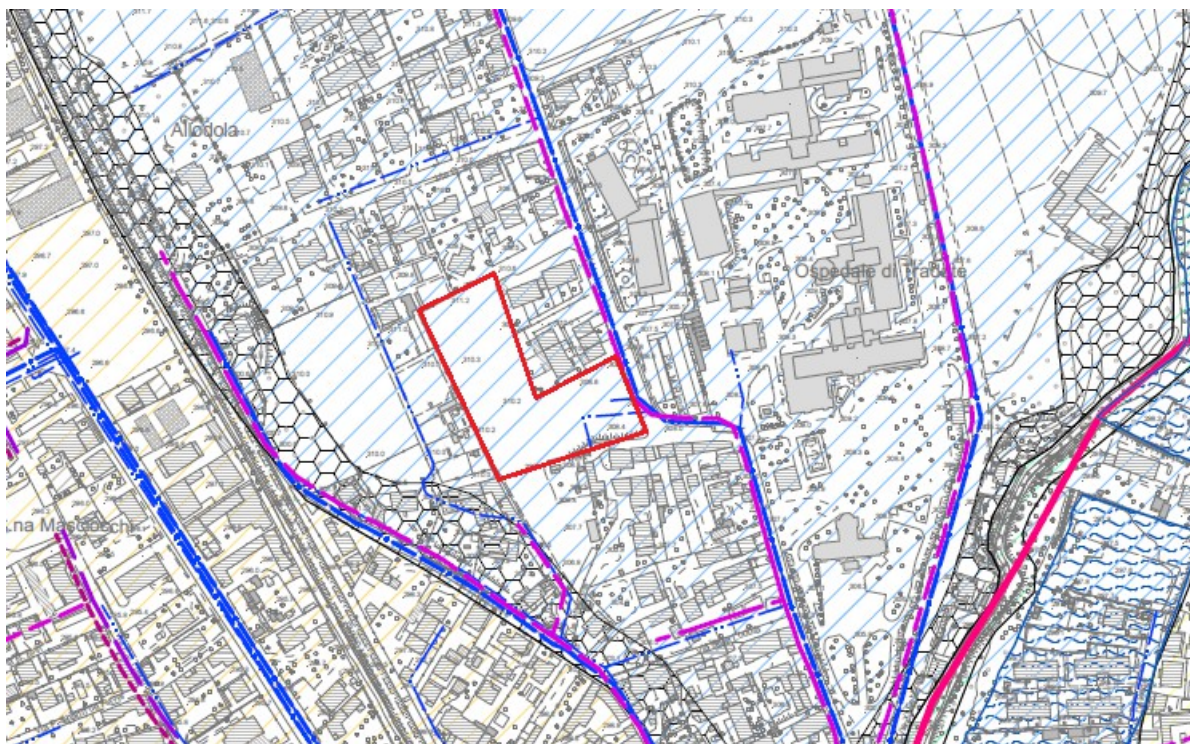
| Categoria | Descrizione del profilo stratigrafico | V_{s30} (m/s) | N_{SPT} | C_u (kPa) |
|------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| A | <u>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</u> , caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m | > 800 | - | - |
| B | <u>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità | 360 - 800 | > 50 | > 250 |
| C | <u>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità | 180 - 360 | 15 - 50 | 70 - 250 |
| D | <u>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità | < 180 | < 15 | < 70 |
| E | <u>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</u> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s). | | | |
| S1 | Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille organiche. | | | |
| S2 | Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti | | | |

Fig. 10.1 - *Categorie di suolo di fondazione (D.M. 14-01-2008).*

Parametri pericolosità sismica sito

5. CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA PRELIMINARE DEL SITO

Dalla documentazione geologica allegata al vigente PGT, è possibile classificare il sito nell'area litotecnica denominata "B" le cui caratteristiche sono riportate di seguito:



CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

| Unità geotecnica | Litologia superficiale prevalente | Caratteristiche geotecniche | Drenaggio delle acque |
|------------------|--|---|--|
| B | Ghiaie e sabbie grossolane mediamente alterate in matrice limoso argillosa. Superiormente limi debolmente argillosi con struttura massiva. | Terreni granulari poco alterati con stato di addensamento "medio" e limi superiori con grado di consistenza da "medio" a "compatto"; locale presenza di cavità che si riscontrano nei primi 10 m circa di profondità (occhi pollini). | Drenaggio delle acque mediocre in superficie e discreto in profondità; problematiche relative alla circolazione delle acque nel primo sottosuolo (150-200 cm). |

Stralcio della carta litotecnica, fonte PGT

P.to 151/03: Relazione geologico – tecnica per nuova – Via Pindemonte

Argomento: indagine geognostica per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione a mezzo di indagini geognostiche.

Interpretazione stratigrafica: livelli di terreno sabbioso con stato di addensamento variabile, fino a 10.8 m da p.c.

Idrogeologia: fino alla profondità investigata di 10.8 m circa non è stata intercettata la superficie piezometrica. Prove piezometriche hanno altresì verificato l'assenza di falde intermedie.

P.to 377/02: Relazione geologico – tecnica per costruzione nuovi edifici residenziali – Via Isonzo

Argomento: indagine geognostica per la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione a mezzo di indagini geognostiche.

Interpretazione stratigrafica: le prove hanno permesso di ipotizzare la seguente sequenza di livelli di terreno:

strato 1, presente da p.c. fino alla massima profondità d'investigazione (14.1 m), costituito da depositi limosi con stato di addensamento sciolto;

strato 2, presente all'interno dello strato 1, costituito da materiale sabbioso ghiaioso con stato di addensamento "mediamente addensato".

Caratteri geotecnici principali

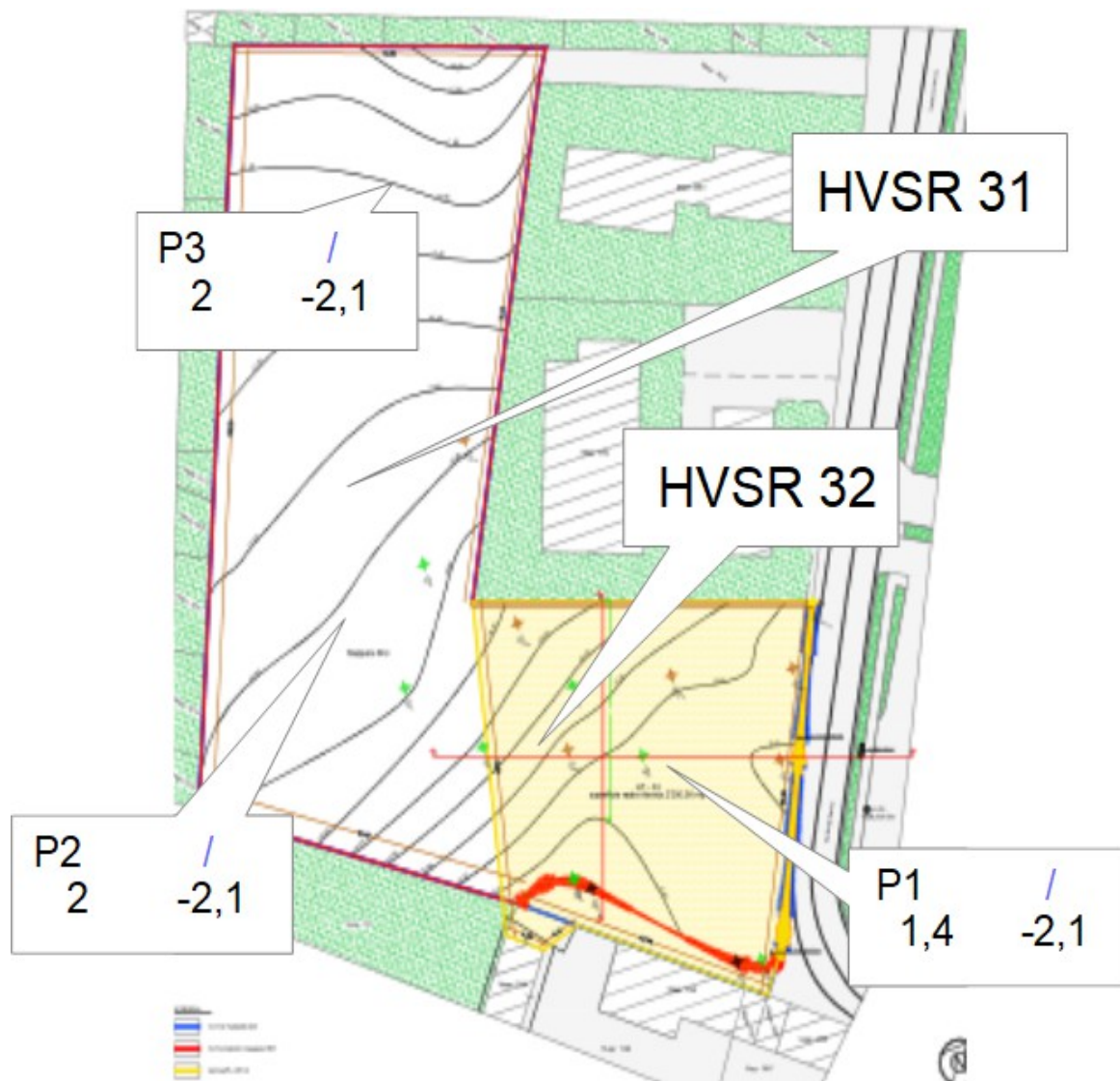
| Livello | φ angolo di attrito (°) | Dr densità relativa (%) | γ Peso di volume (t/mq) | N _{spt} equiv (num. colpi) |
|---------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1 | 25-28 | 5-30 | 1.6-1.7 | 2-8 |
| 2 | 31.5 | 47 | 1.8 | 17 |

Idrogeologia: fino alla profondità investigata di 14.1 m circa non è stata intercettata la superficie piezometrica, né orizzonti particolarmente umidi.

Indagine geognostica, fonte PGT

5.1 Indagine in sito

Nell'area si è svolta un'indagine geognostica di seguito esposta:



| | | | |
|--|----|---|--|
| Identificativo prova | P1 | / | Profondità falda |
| Spessore coltre Superficiale compressibile N < 6 | / | / | Profondità tetto orizzonte resistente N > 19 |

Strumentazione utilizzata: penetrometro dinamico pesante, maglio 63 kg, altezza caduta 70 cm, passo lettura 30 cm

| ESPOSIZIONE RISULTATI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE | | | | | | | |
|---|-----|---|---------|------------|----------|-------------|--------------|
| Cantiere: | | Comune di Tradate, Via Monte Nevoso, PL | | | | | |
| Committente: | | Egr.i sig. Galmarini e Raimondi | | | | | |
| Data: | | 07-dic-22 | | | | | |
| P1 | | | | | E MPa | M kg/cmq | Cu kg/cmq |
| METRI | N10 | NSPT | Media | Ang. Attri | Mod Elas | Mod Edom | Coesione |
| 0,1 | 4 | 3 | 3 | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,2 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,3 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,4 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,5 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,6 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,7 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,8 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,9 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,1 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,2 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,3 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,4 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,5 | 15 | 9 | 9 | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 1,6 | 15 | 9 | | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 1,7 | 15 | 9 | | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 1,8 | 15 | 9 | | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 1,9 | 15 | 9 | | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 2 | 15 | 9 | | 27 | 21,4 | 66,6 | 0,0 |
| 2,1 | 30 | 19 | 19 | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,2 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,3 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,4 | 100 | 63 | Rifiuto | 46 | 55,3 | 443,8 | 0,0 |

aste umide

| | | | |
|-------------------------------|-----------------|----------------|-----|
| | acqua | Angolo attrito | |
| | | da | a |
| terreno ben addensato | Nspt > 19 | 33° | |
| | 12 < Nspt <= 18 | 28° | 33° |
| | 7 < Nspt <= 11 | 24° | 28° |
| terreno scarsamente addensato | Nspt <= 6 | | 24° |

.Report indagine geognostica in sito

| ESPOSIZIONE RISULTATI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE | | | | | | | | |
|---|-----|---|---------|--------|------------|----------|----------|----------|
| Cantiere: | | Comune di Tradate, Via Monte Nevoso, PL | | | | | | |
| Committente: | | Egr.i sig. Galmarini e Raimondi | | | | | | |
| Data: | | 07-dic-22 | | | | | | |
| P2 | | E | M | Cu | | | | |
| METRI | N10 | MPa | kg/cmq | kg/cmq | Ang. Attri | Mod Elas | Mod Edom | Coesione |
| 0,1 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,2 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,3 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,4 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,5 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,6 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,7 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,8 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 0,9 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1 | 5 | 3 | | 3 | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,1 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,2 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,3 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,4 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,5 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,6 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,7 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,8 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 1,9 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 2 | 5 | 3 | | | 22 | 12,4 | 22,2 | 0,2 |
| 2,1 | 30 | 19 | | 19 | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,2 | 30 | 19 | | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,3 | 30 | 19 | | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,4 | 100 | 63 | Rifiuto | | 46 | 55,3 | 443,8 | 0,0 |

aste umide

| | | | |
|-------------------------------|-------|-----------------|----------------|
| | acqua | | Angolo attrito |
| | | | da a |
| terreno ben addensato | | Nspt > 19 | 33° |
| | | 12 < Nspt <= 18 | 28° 33° |
| | | 7 < Nspt <= 11 | 24° 28° |
| terreno scarsamente addensato | | Nspt <= 6 | 24° |

.Report prova penetrometrica in sito

| ESPOSIZIONE RISULTATI PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE | | | | | | | |
|---|-----|---|-------|------------|----------|----------|----------|
| Cantiere: | | Comune di Tradate, Via Monte Nevoso, PL | | | | | |
| Committente: | | Egr.i sig. Galmarini e Raimondi | | | | | |
| Data: | | 07-dic-22 | | | | | |
| P3 | | | | E | M | Cu | |
| METRI | N10 | NSPT | Media | Ang. Attri | Mod Elas | Mod Edom | Coesione |
| 0,1 | 4 | 3 | 3 | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,2 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,3 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,4 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,5 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,6 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,7 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,8 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 0,9 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1 | 4 | 3 | | 21 | 11,1 | 17,8 | 0,2 |
| 1,1 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,2 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,3 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,4 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,5 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,6 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,7 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,8 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 1,9 | 6 | 4 | | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,3 |
| 2 | 6 | 4 | 23 | 13,6 | 26,6 | 0,0 | |
| 2,1 | 30 | 19 | 19 | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,2 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,3 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,4 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 0,0 |
| 2,5 | 30 | 19 | | 32 | 30,3 | 133,1 | 1,0 |

aste umide

p.c.

| | | | | |
|-------------------------------|--|-----------------|----------------|-----|
| acqua | | | Angolo attrito | |
| terreno ben addensato | | Nspt > 19 | da | a |
| | | 12 < Nspt <= 18 | 33° | |
| | | 7 < Nspt <= 11 | 28° | 33° |
| terreno scarsamente addensato | | 7 < Nspt <= 11 | 24° | 28° |
| | | Nspt <= 6 | | 24° |

.Report indagine geognostica in sito

Tabella X: Proprietà fisico-meccaniche e indicazioni a scopo ingegneristico dei terreni (da: Washington Division of Geology and Earth Resources Bulletin 78-1989, modificato)

| classificazione | | Peso di volume secco | angolo di resistenza al taglio | coesione | erodibilità relativa | capacità portante | difficoltà di scavo | inclinazione scarpata |
|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| origine | USCS | g/cm^3 | $^\circ$ | kg/cm^2 | | kg/cm^2 | | % |
| alluvionali | | | | | | | | |
| alta energia | GW, GP, GM | 1.85 - 2.10 | 30 - 35 | 0 | bassa | 0,75 - 1,00 | bassa | 50+65 |
| bassa energia | ML, SM, SP, SW | 1.45 - 1.85 | 15 - 30 | 0 - 0.25 | medio-alta | 0.25 - 0,75 | bassa | 25+50 |
| glaciali | | | | | | | | |
| till | SM, ML | 1.90 - 2.25 | 35 - 45 | 0.50 - 2.00 | medio-bassa | 0.75 - 2.50 | medio-alta | 50+100 |
| fluvioglaciali | GW, GP, SW, SP, SM | 1.85 - 2.10 | 30 - 40 | 0 - 0,50 | medio-bassa | 0.75 - 1.50 | medio-bassa | 50+70 |
| glaciolacustri | ML, SP, SM | 1.60 - 1.90 | 30 - 40 | 0 - 1.50 | medio-alta | 0.50 - 1.00 | media | 25+50 |
| lacustri | | | | | | | | |
| inorganici | ML, SM, MH | 1.10 - 1.60 | 5.0 - 20 | 0 - 0.10 | alta | 0 - 0.25 | bassa | 0+25 |
| organici | OL, PT | 0.5 - 1.10 | 0 - 10 | 0 - 0.10 | alta | 0 - 0.25 | bassa | 0+25 |
| colici | | | | | | | | |
| loess | ML, SM | 1.25 - 1.60 | 20 - 30 | 0.25 - 0.50 | molto alta | 0.25 - 0.50 | bassa | 25+50 |

| DESCRIZIONE LITOLOGICA | INTERVALLO DEI VALORI [kg/cm^3] |
|---|--|
| Sabbia sciolta | 0,48 - 1,60 |
| Sabbia mediamente compatta | 0,96 - 8,00 |
| Sabbia compatta | 6,40 - 12,80 |
| Sabbia argillosa mediamente compatta | 2,40 - 4,80 |
| Sabbia limosa mediamente compatta | 2,40 - 4,80 |
| Sabbia e ghiaia compatta | 10,00 - 30,00 |
| Terreno argilloso con $qu < 2kg/cm^2$ | 1,20 - 2,40 |
| Terreno argilloso con $(2 < qu < 4)kg/cm^2$ | 2,20 - 4,80 |
| Terreno argilloso con $qu > 4kg/cm^2$ | > 4,80 |

Relativamente all'attribuzione dei valori dei *parametri geotecnici fondamentali* ai terreni si è fatto riferimento anche ad esperienze personali condotte in contesti confrontabili ed in zone limitrofe (esecuzione di back-analysis), nonché a dati dedotti dalla bibliografia tecnica (cf. P. COLOMBO, 1975; R. LANCELLOTTA, 1987; TERZAGHI PECK 1967; TANZINI 2009; CASADIO-ELMI 2006; CESTARO 2009) espressi in medie ponderate.

6. MODELLO LITOTECNICO LOCALE E PRESTAZIONI GEO-MECCANICHE

Modello litotecnico locale:

Unità litotecnica 1: tra 0 e 2 m di profondità, terreni prevalentemente limosi, range NSPT da 0 a 6, angolo di attrito interno 19-24°, peso di volume 1,6-1,7 t/mc, coesione non drenata/apparente 0,2/0,4 kg/cm², comportamento frizionale (coesivo a breve termine), modulo elastico E 154 Kg/cm², modulo edometrico M 34 kg/cm², addensamento scadente, non saturi, USCS ML.

Unità litotecnica 2: da 2,1 m dal p.c, terreni prevalentemente ghiaioso ciottolosi, NSPT 19 o >, angolo di attrito interno $\geq 32^\circ$, peso di volume 1,9-2 t/mc, coesione nulla, modulo elastico E 310 kg/cm², modulo edometrico M 136 kg/cm², comportamento frizionale, non saturi, ben addensati, USCS GP, GW, GP.

Spessore terreni compressibili superficiali (Nspt < 6): presente coltre superficiale cedevole prevalentemente limosa-sabbiosa spessa 2 m;

Profondità tetto orizzonte terreni resistenti (Nspt >19): substrato ghiaioso ciottoloso ben addensato in matrice sabbiosa limosa riscontrato da 2,1 m dal p.c.

Piani di posa fondazioni esistenti/in progetto/modellate: - 0,8 m, modellate;

Tipologia fondazioni in progetto/modellate: fondazioni continue, plinti, platea;

Approccio calcolistico: combinazione A1M1R3, formule Brinch-Hansen e Burland e Burdbridge;

Peculiarità geo-meccaniche caratteristiche sedime fondazioni: per plinti e fondazioni continue, coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume γ 1,7 t/mc, angolo attrito ϕ 23°; per platea coesione nulla, angolo attrito 28°, peso volume 1,8 t/mc; dai 2 m dal p.c coesione nulla a favore della sicurezza, angolo di attrito 32°, peso di volume 1,9 ton/mc.

Prestazioni geo-meccaniche sedime di fondazione (resistenze verticali e carichi esercizio

massimi):

SLU - SLE

| Tipo di fondazione | Profondità piano posa m | Capacità portante (resistenze verticali) kPa | Cedimento totale mm | Carico di esercizio max kPa | K Winkler Kg/cmc |
|--------------------|-------------------------|--|---------------------|-----------------------------|------------------|
| A | B | C (SLU) | D | E (SLE) | F |
| (0,6 x 0,6) m | - 0,8 | 62 | 24 | 64 | 1,6 |
| (0,8 x 0,8) m | - 0,8 | 66 | 32 | 50 | 1,3 |
| (1 x 1) m | - 0,8 | 70 | 39 | 45 | 1,2 |
| (0,6 x 10) m | - 0,8 | 56 | 32 | 45 | 1,6 |
| (0,8 x 10) m | - 0,8 | 62 | 44 | 35 | 1,3 |
| (1 x 10) m | - 0,8 | 70 | 57 | 30 | 1,2 |
| (0,7 x 10) m | -0,8 | 59 | 28 | 53 | 2 |
| (1,4 x 10) m | -0,8 | 82 | 62 | 36 | 1,47 |
| (2 x 10) m | -0,8 | 100 | 132 | 30 | 1,3 |

SLU - SLE

| Tipo di fondazione | Profondità piano posa m | Capacità portante (resistenze verticali) kPa | Cedimento totale mm | Carico di esercizio max kPa | K Winkler Kg/cmc |
|--------------------|-------------------------|--|---------------------|-----------------------------|------------------|
| A | B | C (SLU) | D | E (SLE) | F |
| (5 x 6) m | - 0,8 | 314 | 151 | 55/105 | 3,8 |
| (5,5 x 6,5) m | - 0,8 | 335 | 152 | 60 | 4,8 |
| (5 x 10) m | - 0,8 | 349 | 194 | 90 | 3,8 |
| (2,5 x 8) m | -0,8 | 219 | 81 | 70 | 4,3 |
| (8 x 8) m | -0,8 | 420 | 263 | 85 | 3,7 |
| (8 x 17) m | -0,8 | 518 | 361 | 75 | 4,7 |
| (10 x 10) m | -0,8 | 501 | 326 | 80 | 4,6 |
| (10 x 20) m | -0,8 | 540 | 438 | 70 | 4,6 |
| (14 x 14) m | - 0,8 | 665 | 550 | 65 | 4,5 |
| (15 x 18) m | -0,8 | 769 | 715 | 60 | 4,5 |

La combinazione dei carichi (azioni) di progetto ricadenti sui modelli fondazionali in condizioni statiche non dovranno superare i valori della colonna C per quanto riguarda gli SLU mentre la combinazione agli stati limite di esercizio dinamici SLE non dovrà superare i valori della colonna E che rappresentano i carichi tali da indurre cedimenti pari a 25 mm (tra parentesi il valore di carico di esercizio tale da indurre un cedimento di 50 mm). Il Kw è riferito alle colonne C e D.

In condizioni dinamiche i valori di SLU ed SLE subiranno un decremento del 20%

Pendenza stabile a lungo termine eventuali fronti di scavo: 50°;

Metodo di calcolo di capacità portanti e cedimenti fondazioni superficiali

Si sono verificate delle fondazioni tramite i metodi di Brinch Hansen e di Burland e Burdibdge.

Il metodo di Brinch-Hansen esprime la portata limite, q_{lim} come:

$$q_{lim} = cN_c s_c d_c i_c b_c g_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q + 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma$$

Si consideri che nei terreni incoerenti la pressione ammissibile di una fondazione è subordinata al cedimento tollerabile dalla sovrastruttura e non dalla capacità portante; si è pertanto provveduto ad utilizzare il metodo statistico di Burland e Burdibdge che esprime i cedimenti indotti dai carichi, S, tramite la:

$$S = f_s f_H f_t \left[\sigma'_{vo} B^{0.7} I_c / 3 + (q' - \sigma'_{vo}) B^{0.7} I_c \right]$$

riferendosi ad un valore limite totale accettabile di 25 mm (in rosso nelle tabelle i cedimenti non ammissibili secondo i suggerimenti di Terzaghi e Peck).

In calcolistica l'”influenza sismica” viene tenuta in conto modificando i fattori “I” della formula di Brinch-Hansen che agiscono valutando la componente verticale del carico relazionata a inclinazione ed eccentricità delle spinte sulle fondazioni.

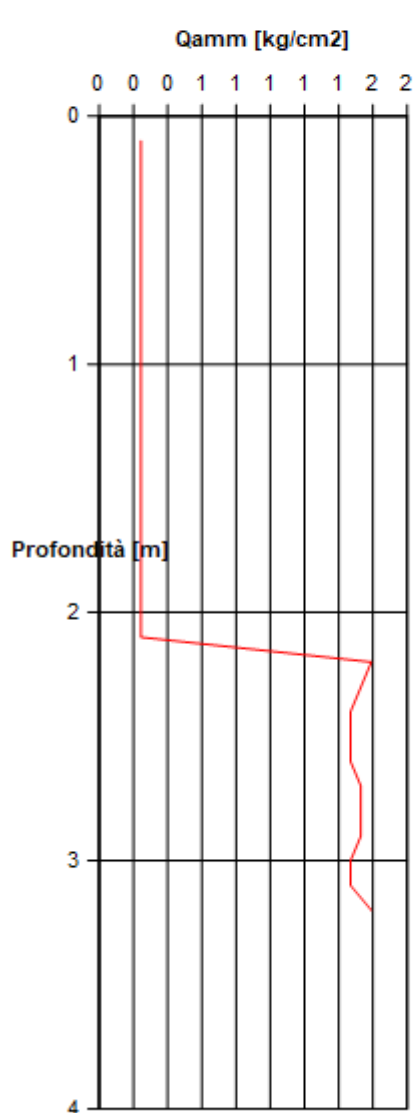
I parametri geo-meccanici dei terreni utilizzati in calcolistica sono stati desunti dalla media dei risultati delle prove penetrometriche al di sotto del piano di posa delle fondazioni per una profondità in genere pari ad 1,5 volte la larghezza della fondazione.

Metodologia di calcolo della Capacità portante

Fondazioni superficiali

FORMULA DI PARRY

| | |
|---------------------|------|
| coeff. di sicurezza | 4 |
| coeff. correlazione | 0,80 |



| Prof. [m] | Nspt [Colpi/piede] | Nspt [Colpi/piede] | Q _{amm} [kPa] | Q _{amm} [kg/cm ²] |
|-------------|--------------------|--------------------|------------------------|--|
| 0,10 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,20 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,30 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,40 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,50 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,60 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,70 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,80 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 0,90 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,00 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,10 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,20 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,30 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,40 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,50 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,60 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,70 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,80 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 1,90 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 2,00 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 2,10 | 4 | 3,20 | 24,00 | 0,24 |
| 2,20 | 26 | 20,80 | 156,00 | 1,59 |
| 2,30 | 25 | 20,00 | 150,00 | 1,53 |
| 2,40 | 24 | 19,20 | 144,00 | 1,47 |
| 2,50 | 24 | 19,20 | 144,00 | 1,47 |
| 2,60 | 24 | 19,20 | 144,00 | 1,47 |
| 2,70 | 25 | 20,00 | 150,00 | 1,53 |
| 2,80 | 25 | 20,00 | 150,00 | 1,53 |
| 2,90 | 25 | 20,00 | 150,00 | 1,53 |
| 3,00 | 24 | 19,20 | 144,00 | 1,47 |
| 3,10 | 24 | 19,20 | 144,00 | 1,47 |
| 3,20 | 26 | 20,80 | 156,00 | 1,59 |

Capacità portante in funzione della profondità, da intendersi come carico di esercizio massimo da applicare a fondazioni continue larghe da 0,5 a 1 m con rispettivamente cedimenti di 16 e 25 mm

7. CONCLUSIONI

Ubicazione: Tradate, via Monte Nevoso; mappale: F9 P863; coordinate geografiche: 45°43'14.8"N 8°53'53.7"E

Fattibilità geologica: fattibilità II con modeste limitazioni all'urbanizzazione

Limitazioni alla Fattibilità: terreni eterogenei alterati con stato di addensamento da "sciolti" a "mediamente addensati", possibile presenza di acque di primo sottosuolo e cavità geologiche di dimensioni metriche "occhi pollini" che si rinvergono nei primi 10 m di profondità

Attività geomorfologiche in atto: assenti

Dissesti idrogeologici pregressi e/o prevedibili: assenti

Scenario pericolosità sismica locale: Z4a

Categoria sismica topografica: T1

Categoria sismica suoli: B

Propensione alla liquefazione dei sedimenti: da nessuna a bassa

Profondità falda acquifera principale: tra i 38 e i 48 m dal p.c.

Acquifero: Acquifero di tipo libero in materiali alluvionali, protetto in superficie da depositi prevalentemente fini di spessore inferiore a 5 m; grado di vulnerabilità medio

Vincoli legati a opere captazione idropotabili: assenti

Falde acquifere sub superficiali discontinue e temporanee: possibili

Permeabilità sub superficiale: permeabilità bassa, k da 10^{-5} a 10^{-7} m/s

Vincoli di natura idraulica idrologica legati a corpi idrici superficiali: assenti

Spessore terreni compressibili: 2 m, da 0 a 2 m dal p.c., limi e sabbie prevalenti

Profondità tetto orizzonte terreni resistenti: - 2,1 m dal p.c., ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa

Pendenza stabile a lungo termine fronti di scavo: 50°

Piani di posa fondazioni modellati: - 0,8 m dal p.c.

Peculiarità geo-meccaniche sedime fondazioni: per plinti e fondazioni continue, coesione nulla a favore della sicurezza, peso volume γ 1,7 t/mc, angolo attrito ϕ 23°; per platea coesione nulla,

angolo attrito 28°, peso volume 1,8 t/mc; coesione nulla, peso volume 1,9 ton/mc, angolo attrito 32° a partire da 2 m di profondità.

Prescrizioni e/o attenzioni: terreni superficiali fino a 2 m di profondità scarsamente addensati e poco permeabili, propensi ai cedimenti, falda temporanea sospesa tra 1,8 e 2 m circa dal p.c.; consigliate fondazioni tipo platea superficiale o fondazioni continue a graticcio su riporto spesso almeno 1 m costituito da un misto granulare dall'ampia gradazione granulometrica (0-40 o 0-60 mm) da stendere a strati e rullare adeguatamente. Prevedere problematiche nello smaltimento delle acque meteoriche a causa della scarsa capacità di drenaggio dei terreni, suggerito l'utilizzo di materiali di copertura della viabilità e dei piazzali di manovra tipo "green blok" (pavimentazione permeabile discontinua in cls su letto di sabbia e ghiaia).

Per garantire la massima efficienza esecutiva delle opere sarà inoltre opportuno rispettare le seguenti ulteriori prescrizioni particolari:

- si consiglia di realizzare gli interventi con la massima rapidità in periodi contrassegnati da scarsi apporti idrici, al fine di evitare sia il fastidioso rammollimento dei terreni sia la presenza di filtrazioni dalle pareti e dal fondo scavo; nel primo caso sarà opportuno riparare gli scavi dall'azione delle acque meteoriche, apponendo teli impermeabili;
- nell'esecuzione degli scavi andrà previsto il sostegno dei fronti, particolarmente ove sia necessario approfondirsi oltre la profondità di 2 m soprattutto se in fregio a fondazioni di edifici esistenti, strade, ecc;
- qualora si evidenzia filtrazione di acque sulle pareti di scavo si dovrà assolutamente prevedere il sostegno degli scavi stessi, in quanto si perderebbe la relativa stabilità dei fronti stessi.
- Le considerazioni sopra effettuate derivano da indagini puntuali, nel caso si riscontrino l'esistenza di condizioni litostratigrafiche difformi da quanto previsto, andrà interpellato il consulente geologo e dovranno essere eventualmente adottati correttivi alle scelte progettuali previste.
- D.Lgs 81/2008, art. 118: Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete

del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, e' vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

- Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
- Nello scavo di pozzi e di trincee profondi piu' di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilita', anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno.
- E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Rispettando quanto sopra esposto si può considerare l'intervento in progetto compatibile con le condizioni geologiche locali.

Consulente geologo Dr. Cristiano Nericcio
Via Roma 92/6 - 21020 Mercallo VA

Tel. 338 3763998 – e mail cristiano.nericcio@virgilio.it

REGIONE LOMBARDIA – PROVINCIA DI VARESE

Comune di Tradate

STUDI CONCERNENTI LA REALIZZAZIONE DI 4 EDIFICI RESIDENZIALI PRESSO LA
LOTTIZZAZIONE DI VIA MONTE NEVOSO

Mappale: F9 P863

Coordinate geografiche: 45°43'14.8"N 8°53'53.7"E

| | |
|-------------|--|
| ELABORATO | <i>Relazione Geo idrologica ai fini del conseguimento dell'invarianza idraulica</i> Regolamento Regionale 23 Novembre 2017 – n. 7 Regolamento Regionale 19 Aprile 2019 – n. 8 |
| COMMITTENTE | SPETT.LI <i>SIG. GALMARINI CLAUDIO, SIG. GALMARINI ROBERTO, SIG. GALMARINI LUCA, SIG.RA RAIMONDI CARMEN</i> |
| DATA | 28/04/22 |

Il tecnico: Dr. Geol. Cristiano Nericcio



INDICE

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 1.1 Vincoli..... | 5 |
| 1.2 Principali normative osservate..... | 6 |
| 1.3 Obiettivi..... | 6 |
| 2 INQUADRAMENTO idroGEOLOGICO GENERALE DELL'AREA INDAGATA - permeabilità | 7 |
| 3 PECULIARITA' DELLE OPERE IN PROGETTO..... | 14 |
| 4 PIOGGIA DI PROGETTO APPORTO METEORICO..... | 15 |
| 5 METODI DI CALCOLO RELATIVO SVILUPPO del volume di laminazione..... | 19 |
| 6.1 IL METODO DELLE SOLE PIOGGE..... | 19 |
| 6.1.1. DIAGRAMMI ESEMPLIFICATIVI..... | 21 |
| 6 AFFLUSSO METEORICO e dimensionamento pozzi disperdenti..... | 25 |
| 7 CALCOLO DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE, PLUVIALI, GRIGLIE E/O CADITOIE..... | 29 |
| 8 PIANO MANUTENZIONE..... | 33 |
| 9 CONCLUSIONI..... | 33 |

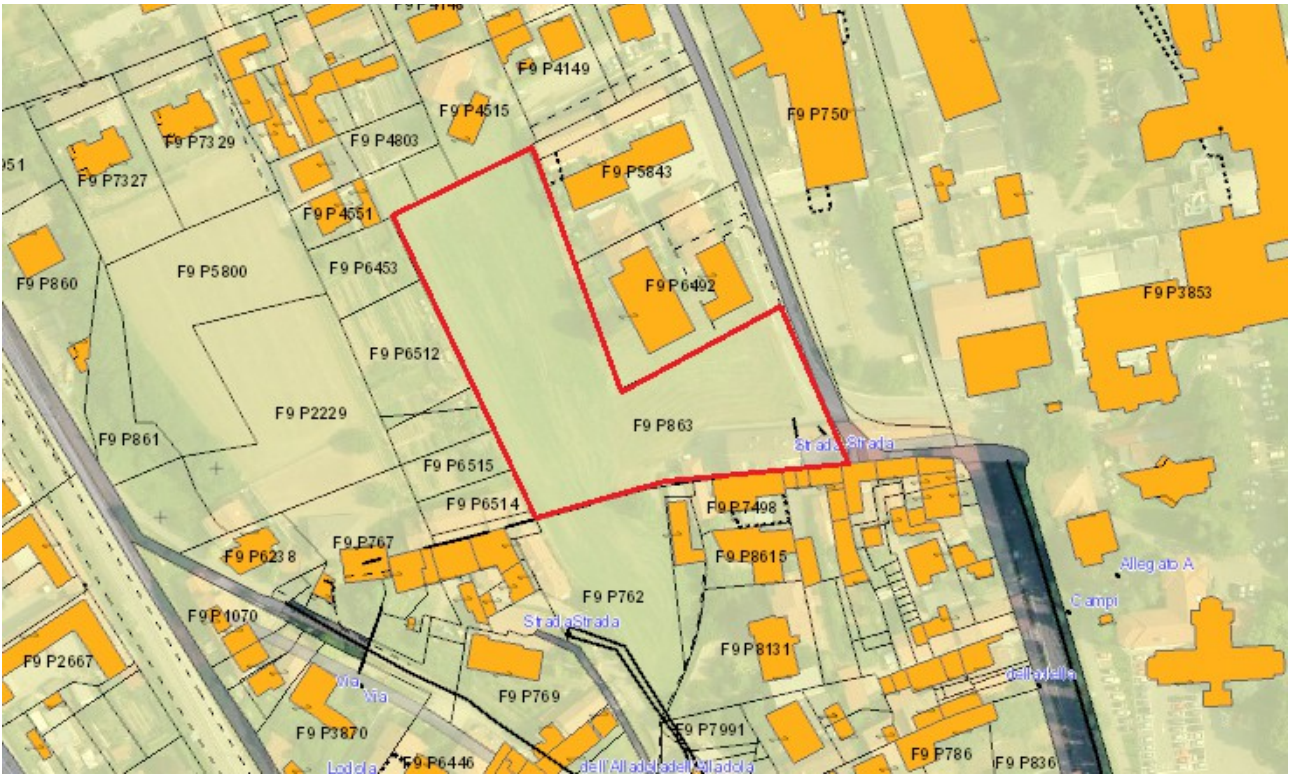
1. PREMESSA

In seguito al colloquio avuto con l'egr. o Geom. Vincenzo Lombardo, mi è stato commissionato l'incarico per eseguire un'indagine idrogeologica ai fini del conseguimento dell'invarianza idraulica inerente un terreno presso via Monte Nevoso, nel territorio comunale di Tradate, dove s'intendono realizzare 4 edifici residenziali nell'ambito di una lottizzazione.

Pertanto, la presente relazione tiene conto delle superfici scolanti in qualità e quantità, della permeabilità dei terreni presenti in sito, dell'altezza della pioggia di progetto e del conseguente afflusso indotto, al fine di dimensionare adeguatamente un sistema di laminazione e drenaggio delle acque meteoriche in funzione dei vigenti regolamenti in materia d'invarianza idraulica.



Corografia aerea



Stralcio della mappa catastale, fonte Geoportale della Lombardia



Planimetria generale area progetto

1.1 Vincoli

Secondo la documentazione geologica consultata, allegata al PGT, redatta dal Dott. Geol. Marco Parmigiani nel novembre 2010 (e successive modifiche ed integrazioni), l'area oggetto d'indagine rientra in una classe di fattibilità geologica 2, vale a dire che nel territorio si sono riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

In particolare si tratta di una sottoclasse "b" che comprende le aree pianeggianti costituite da terreni eterogenei alterati con stato di addensamento da "sciolti" a "mediamente addensati" e soprastanti orizzonti fini con stato di consistenza da "tenero" a "medio".

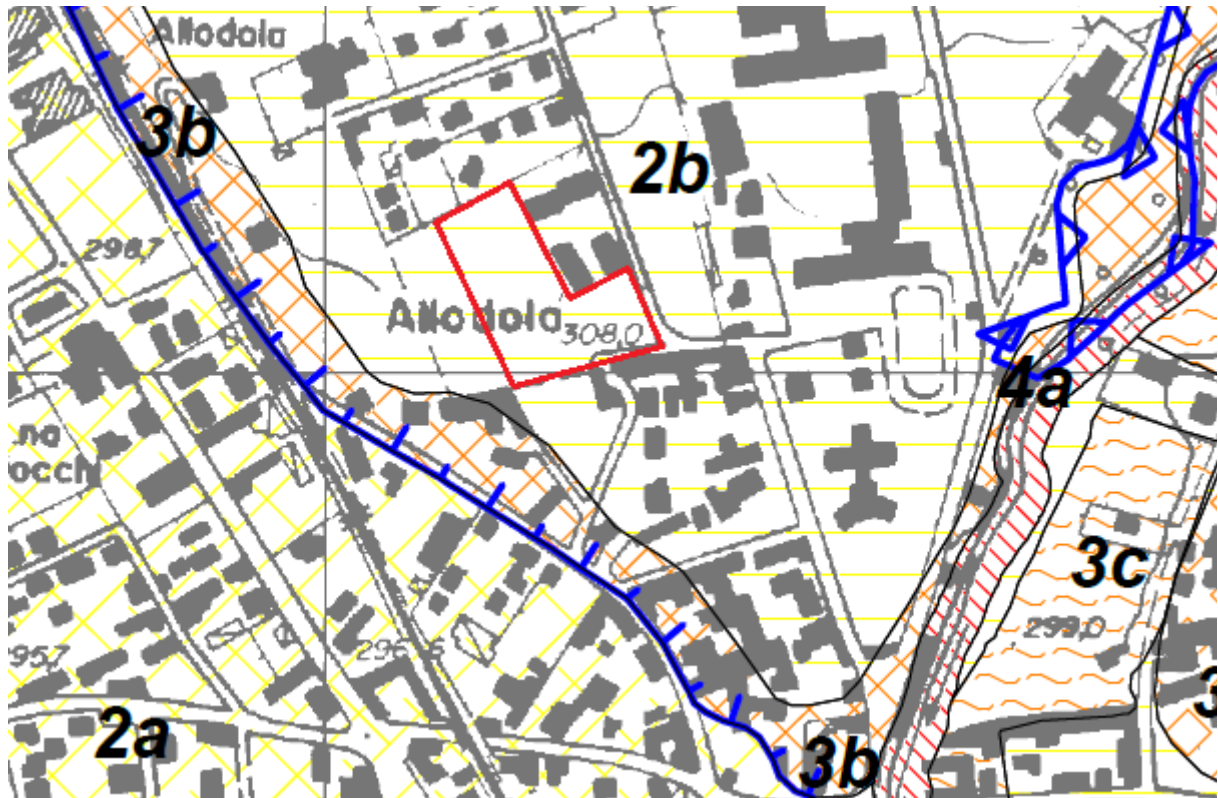
Possibile presenza di acque di primo sottosuolo e cavità geologiche di dimensioni metriche "occhi pollini" che si rinvencono nei primi 10 m di profondità.

Il parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso è favorevole con modeste limitazioni di carattere geotecnico.

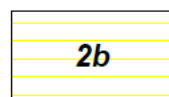
È ammissibile qualunque tipo di azione edificatoria.

Per tutte le azioni edificatorie e opere ammissibili è sempre necessaria un'indagine geognostica (IGT) commisurata alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 14/01/2008.

Sono sempre da prevedere opere per la regimazione delle acque meteoriche (RE) e l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo (DR).



CLASSE DI FATTIBILITA' D.G.R. 9/2616/11



Aree pianeggianti con terreni eterogenei

Stralcio carta di fattibilità, fonte PGT

1.2 Principali normative osservate

Il presente documento è stato redatto seguendo gli estremi del:

RR 19 Aprile 2019 n. 8 recante aggiornamenti in materia d'invarianza idraulica;

Regolamento Regionale 23 Novembre 2017 – n. 7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 Marzo 2005 n. 12);

Legge Regionale 15 marzo 2016 , n. 4 - Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua

(BURL n. 11, suppl. del 18 Marzo 2016), Art. 7 (Invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile. Modifiche alla l.r. 12/2005 – modifiche art 58 bis del testo unico ambiente);

D.Lgs. 3/4/2006 n. 152 Norme in materia ambientale;

Delibera 4/02/1977 Criteri, metodologie e norme tecniche generali della legge 10/05/1976 n. 319 recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento, successivi e similari.

1.3 Obiettivi

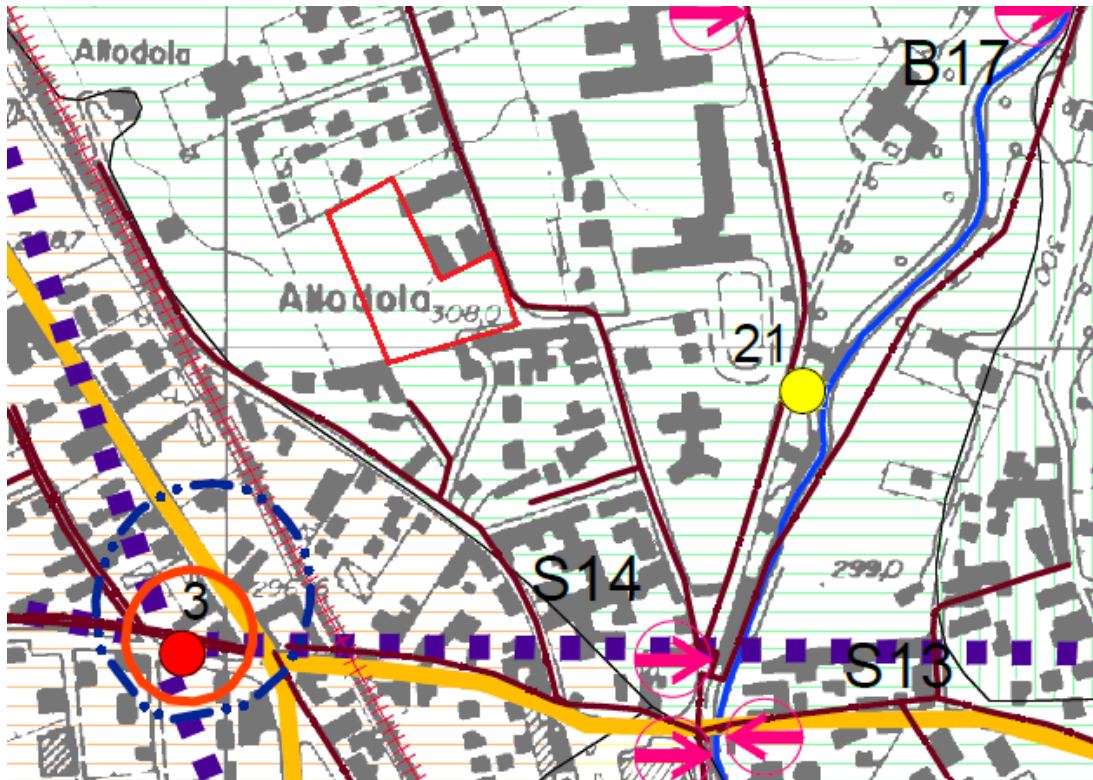
Pertanto la presente relazione valuta le caratteristiche meteoriche, idrologiche ed idrogeologiche locali in relazione alle peculiarità delle opere in progetto con lo scopo di rispettare i principi dell'invarianza idrologica idraulica, vale a dire il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione; con lo scopo di ridurre sia il degrado qualitativo delle acque sia i fenomeni di allagamento urbano favorendo lo sviluppo di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque.

2 INQUADRAMENTO idroGEOLOGICO GENERALE DELL'AREA INDAGATA - permeabilità

Dalla documentazione consultata si evince che l'area oggetto di indagine s'intesta alla quota media di 308 m slm e risulta compresa tra la curva isopiezometrica 270 m slm a NE e 260 m slm a SW, ciò dà luogo ad una soggiacenza delle acque sotterranee compresa tra i 38 e i 48 metri dal p.c. con una direzione di scorrimento rivolta verso SW.

L'acquifero è di tipo libero in materiali alluvionali, protetto in superficie da depositi prevalentemente fini di spessore inferiore a 5 m.

Il grado di vulnerabilità è medio mentre la permeabilità superficiale è bassa.



POZZI E SORGENTI (CON RELATIVO NUMERO O SIGLA IDENTIFICATIVA)

- Pozzo di pubblico acquedotto
- Pozzo chiuso

PREVENTORI E/O RIDUTTORI DELL'INQUINAMENTO

- Zona di rispetto delle opere di captazione di acque destinate al consumo umano definite con criterio temporale ($t = 60$ gg, D.G.R 15137/96).
- Proposta di zona di protezione, definita con criterio temporale ($t = 180$ gg, D.G.R 15137/96)

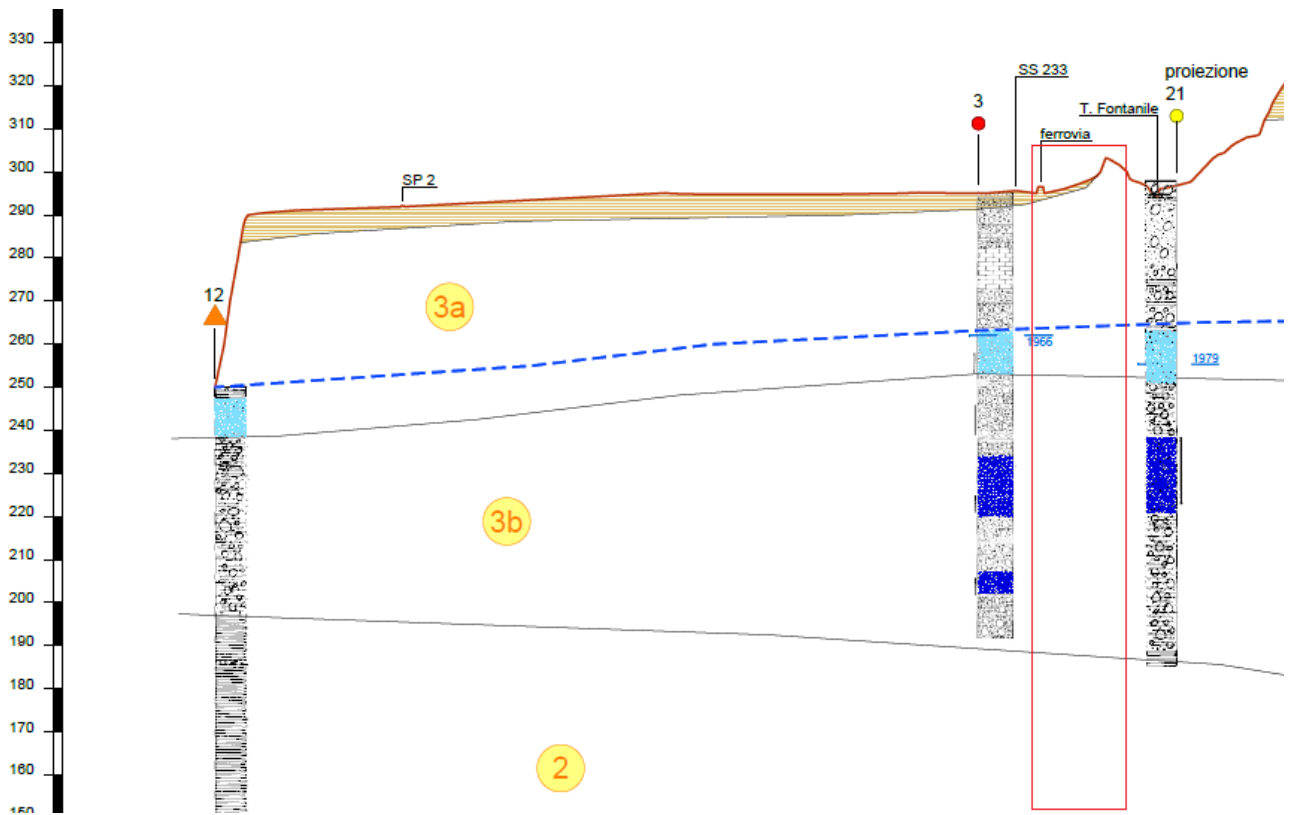
1 Traccia delle sezioni idrogeologiche

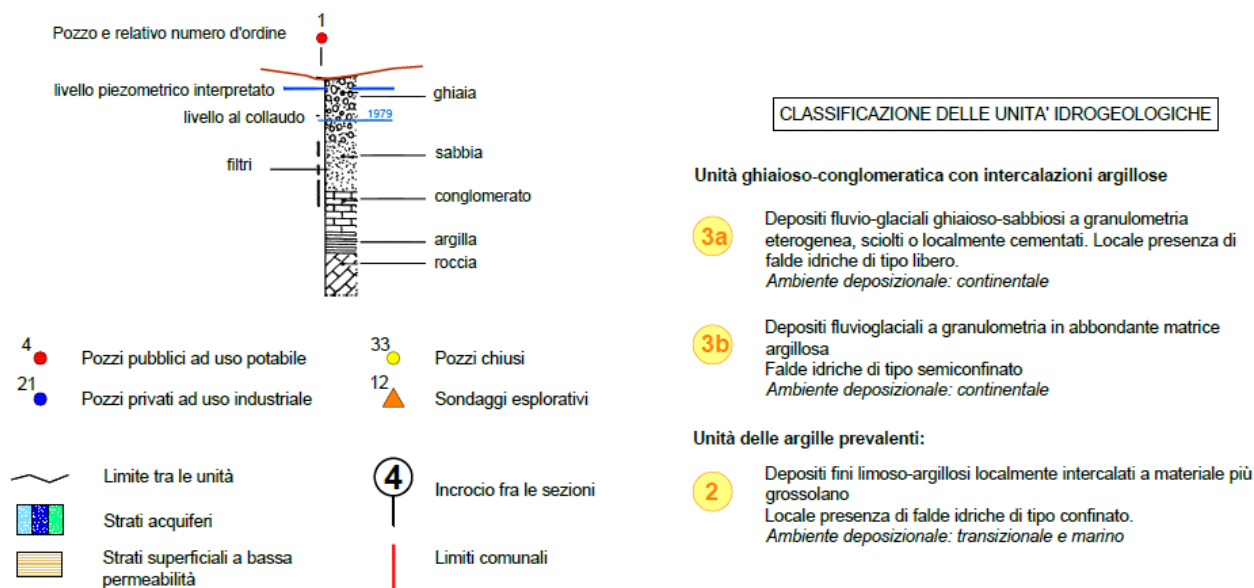
| GRADO DI PERMEABILITA' DEI TERRENI SUPERFICIALI | | | | GRADO DI VULNERABILITA' | | | | | | CARATTERISTICHE DELL'ACQUIFERO |
|---|---|---|----|-------------------------|---|---|----|---|----|---|
| A | M | B | BB | ee | e | a | m | b | bb | |
| | | X | | | | | m2 | | | Acquifero di tipo libero in materiali alluvionali <u>protetto</u> in superficie da depositi prevalentemente fini di spessore inferiore a 5 m. Soggiacenza della falda superiore a 35 m. |

Stralcio della carta idrogeologica, fonte PGT

| k (m/s) | 1 | 10^{-1} | 10^{-2} | 10^{-3} | 10^{-4} | 10^{-5} | 10^{-6} | 10^{-7} | 10^{-8} | 10^{-9} | 10^{-10} | 10^{-11} | |
|-----------------------|---------------|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-------------|---------------------------|--------------|------------|---|--|
| GRADO DI PERMEABILITÀ | alto | | | medio | | basso | | molto basso | | impermeabile | | | |
| DRENAGGIO | buono | | | | povero | | | | praticamente impermeabile | | | | |
| TIPO DI TERRENO | ghiaia pulita | | sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita | | sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati | | terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo | | | | | terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici | |

Ai terreni presenti in sito, grazie alla documentazione consultata, è attribuibile una permeabilità bassa, k da 10^{-5} a 10^{-7} m/s.





Sezione idrogeologica n°3, fonte PGT

3 PECULIARITA' DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto oggetto di analisi è di seguito analizzato in merito alla peculiarità delle superfici:

| Tipologia superfici | Superfici reali mq | Coefficiente deflusso | Superfici di progetto mq |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| <i>Intero lotto</i> | <i>2268</i> | | |
| Superfici impermeabili | 383+428 | 1 | 811 |
| Superfici semi impermeabili | 253+74 | 0,7 | 229 |
| Superfici permeabili | | 0.3 | |
| Totale | 1138 | | 1040 |

Coefficiente di deflusso medio ponderale: 0,9

L'area oggetto d'indagine rientra in un comune classificato come a "alta criticità idraulica" A, e l'estensione dell'intervento oggetto di studio è compresa tra 300 e 1000 mq (impermeabilizzazione potenziale media); pertanto nell'approccio di studio è possibile utilizzare il "Metodo delle sole Piogge", articolo 11, comma 2, lettera d ed allegato G del Regolamento Regionale 23 Novembre 2017 – n. 7 e del RR n. 8 del 19 Aprile 2019.

| CLASSE DI INTERVENTO | SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO | COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE | MODALITÀ DI CALCOLO | | |
|----------------------|---|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| | | | AMBITI TERRITORIALI (articolo 7) | | |
| | | | Aree A, B | Aree C | |
| 0 | Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi | ≤ 0,03 ha (≤ 300 mq) | qualsiasi | Requisiti minimi articolo 12 comma 1 | |
| 1 | Impermeabilizzazione potenziale bassa | da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq) | ≤ 0,4 | Requisiti minimi articolo 12 comma 2 | |
| 2 | Impermeabilizzazione potenziale media | da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq) | > 0,4 | Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G) | Requisiti minimi articolo 12 comma 2 |
| | | da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq) | qualsiasi | | |
| | | da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq) | ≤ 0,4 | | |
| 3 | Impermeabilizzazione potenziale alta | da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq) | > 0,4 | Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G) | |
| | | > 10 ha (> 100.000 mq) | qualsiasi | | |

Tabella classi d'intervento, superfici, coefficienti deflusso, modalità di calcolo

4 PIOGGIA DI PROGETTO APPORTO METEORICO

Per dimensionare le componenti del sistema di drenaggio si procede valutando l'apporto meteorico (altezza di pioggia) al sistema individuando la precipitazione massima relativa ad un tempo predeterminato. Tale valutazione deve essere riferita al tempo di ritorno impostato, e può essere confrontata con l'analisi di dati meteorologici e idraulici storici. La determinazione dell'altezza di pioggia relativa a un prestabilito tempo di ritorno si ottiene con l'utilizzo di modelli statistici che, partendo dalle serie storiche di dati pluviometrici, costruiscono quelle che vengono definite Curve di Possibilità Climatica o pluviometrica LSPP. Tali curve mettono in relazione l'altezza delle precipitazioni h con la loro durata t e sono generalmente espresse nella forma: $h = a \times t^n$ con $a =$ costante funzione del tempo di ritorno e $n =$ funzione della natura del bacino.

Secondo la metodologia suggerita dal regolamento si sono identificate le CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA tramite sito <http://idro.arpalombardia.it/pmapper4.0/map.phtml> di ARPA Lombardia che fornisce i parametri della curva di possibilità pluviometrica valida per ogni località della Lombardia espressa nella forma:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\langle 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\rangle$$

in cui h è l'altezza di pioggia, D è la durata, a1 è il coefficiente pluviometrico orario, wT è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T, n è l'esponente della curva (parametro di scala), α, ε, k sono i parametri delle leggi probabilistiche GEV adottate; a = a1 x Wt. Poiché tali parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora, per le durate inferiori all'ora si possono utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati da ARPA tranne il parametro n per il quale si indica il valore n = 0,5 in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica.

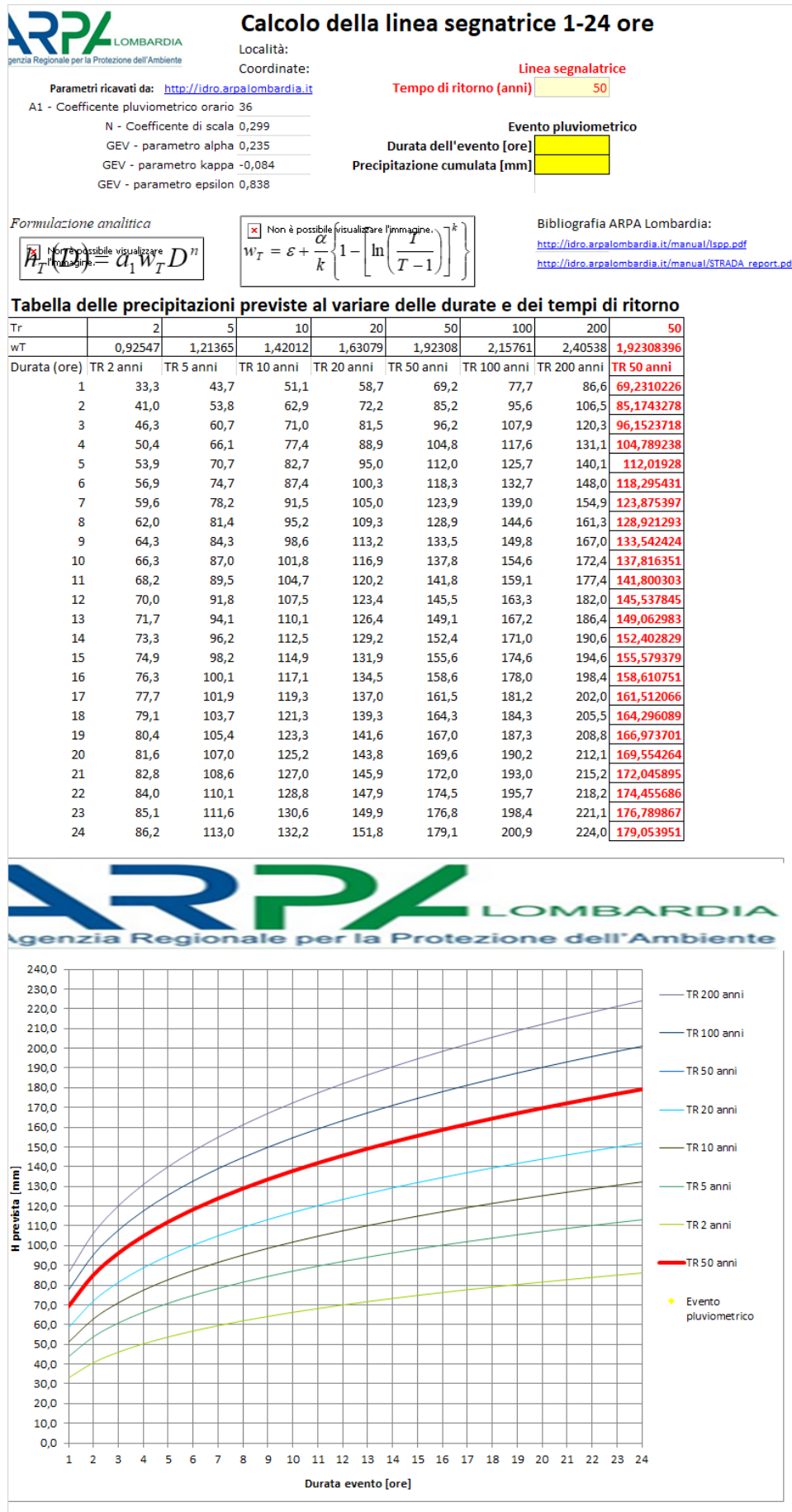
Di seguito tramite grafici e tabelle appositi si sono reperiti i dati necessari per ottenere due curve di possibilità pluviometrica, l'una con tempo di ritorno Tr 50 anni e l'altra con Tr 100 anni.

Tabella 3.4. Stima dei parametri della LSPP relativamente alle durate 1-24 ore.

| STAZIONE | d [ore] = 1, 3, 6, 12, 24 | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | a ₁ [mm/ore ⁿ] | n | ε | α | κ |
| Varese | 36.3 | 0.335 | 0.812 | 0.241 | -0.17 |
| Venegono Inferiore | 36.8 | 0.288 | 0.861 | 0.241 | 0.031 |
| Gallarate | 36 | 0.297 | 0.828 | 0.202 | -0.222 |
| Busto Arsizio | 35 | 0.278 | 0.851 | 0.259 | 0.022 |

Se ne deduce da quanto sopra esposto che per l'area indagata la media delle a1= 36; n = 0,299; epsilon = 0,838; alfa = 0.235, k = - 0,084, per durate 1-24 ore (media dei parametri significativi tra Varese e Busto Arsizio).

Applicando tali dati al calcolo della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica, emergono i valori della pioggia di progetto per un tempo di ritorno di 50 anni (Tr 50) pari, coefficiente a = a1 x Wt = 36 x 1,9 = 68.4 mm/ora; per un tempo di ritorno di 100 anni a = a1 x Wt = 36 x 2.1 = 75.6 mm/ora n.



Linea segnatrice di probabilità pluviometrica

5 METODI DI CALCOLO RELATIVO SVILUPPO del volume di laminazione

6.1 IL METODO DELLE SOLE PIOGGE

Il “Metodo delle sole piogge” (nel caso di “Impermeabilizzazione potenziale media” in ambiti territoriali a criticità alta o media) si basa sulle seguenti assunzioni: l'onda entrante dovuta alla precipitazione piovosa $Q_e(t)$ nell'invaso di laminazione è un'onda rettangolare avente durata D e portata costante Q_e pari al prodotto dell'intensità media di pioggia, dedotta dalla curva di possibilità pluviometrica valida per l'area oggetto di calcolo in funzione della durata di pioggia, per la superficie scolante impermeabile dell'intervento afferente all'invaso; con questa assunzione si ammette che, data la limitata estensione del bacino scolante, sia trascurabile l'effetto della trasformazione afflussi-deflussi operata dal bacino e dalla rete drenante afferente all'invaso. Conseguentemente l'onda entrante nell'invaso coincide con la precipitazione piovosa sulla superficie scolante impermeabile dell'intervento. La portata costante entrante è quindi pari a:

$$Q_e = S \cdot \phi \cdot a \cdot D^{n-1}$$

e il volume di pioggia complessivamente entrante è pari a:

$$W_e = S \cdot \phi \cdot a \cdot D^n$$

in cui S è la superficie scolante del bacino complessivamente afferente all'invaso, ϕ è il coefficiente di deflusso medio ponderale del bacino medesimo (pari a 1 per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi; pari a 0,7 per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali strade, vialetti, parcheggi; pari a 0,3 per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo).

Quindi $S \cdot \phi$ è la superficie scolante impermeabile dell'intervento, D è la durata di pioggia, $a = a_1 w_T$ e n sono i parametri della curva di possibilità pluviometrica espressa nella forma:

$$h = a \cdot D^n = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

L'onda uscente $Q_u(t)$ è anch'essa un'onda rettangolare caratterizzata da una portata costante $Q_{u,lim}$ (laminazione ottimale) e commisurata al limite prefissato in aderenza alle indicazioni sulle

portate massime ammissibili di cui all'articolo 8 del regolamento. La portata costante uscente è quindi pari a:

$$Q_{u,lim} = S \cdot u_{lim}$$

e il volume complessivamente uscito nel corso della durata D dell'evento è pari a:

$$W_u = S \cdot u_{lim} \cdot D$$

in cui u_{lim} è la portata specifica limite ammissibile allo scarico, 10l/s per ettaro nelle aree ad alta criticità, 20 l/s per ettaro nelle altre aree. Sulla base di tali ipotesi semplificative il volume di laminazione è dato, per ogni durata di pioggia considerata, dalla differenza tra i volumi dell'onda entrante e dell'onda uscente calcolati al termine della durata di pioggia. Conseguentemente, il volume di dimensionamento della vasca è pari al volume critico di laminazione, cioè quello calcolato per l'evento di durata critica che rende massimo il volume di laminazione. Quindi, il volume massimo ΔW che deve essere trattenuto nell'invaso di laminazione al termine dell'evento di durata generica D (invaso di laminazione) è pari a:

Esprimendo matematicamente la condizione di massimo, ossia derivando rispetto alla durata D la differenza $W = W_e - W_u$, si ricava la durata critica D_w per l'invaso di laminazione e di conseguenza il volume di laminazione W_0 :

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - Q_{u,max} \cdot D_w$$

Se si considerano per le varie grandezze le unità di misura solitamente utilizzate nella pratica:

| | |
|-------------|---------------------------|
| W_0 | in [m ³] |
| S | in [ha] |
| a | in [mm/ora ⁿ] |
| θ | in [ore] |
| D_w | in [ore] |
| $Q_{u,lim}$ | in [l/s] |

le equazioni (4) e (5) diventano:

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$$

Introducendo in esse la portata specifica di scarico $u_{lim} = Q_{u,lim}/S$ (in l/s per ettaro) e il volume specifico di invaso $w_0 = W_0/S$ (in mc/ha) si ha:

$$D_w = \left(\frac{u_{lim}}{2.78 \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$w_0 = 10 \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot u_{lim} \cdot D_w$$

in alternativa a tali formule è possibile affidarsi a dei diagrammi semplificativi.

Risultato sviluppo calcolo volume laminazione:

| | Volume da installare | Volume con eventuale riduzione 30% |
|--------|----------------------|------------------------------------|
| Tr 50 | 94,15 mc | |
| Tr 100 | 108,6 mc | |

DETERMINAZIONE TEMPO CRITICO DI LAMINAZIONE E VOLUME DI LAMINAZIONE

TR 50

Detrminazione portata limite

$$Q_{u,lim} = S \cdot \varphi \cdot u_{lim} =$$

| | | | |
|-------|-----|-----------|------------|
| S ha | fi | u lim l/s | Qu lim l/s |
| 0,104 | 0,9 | 10 | 0,936 |

Determinazione Durata Critica

| | | |
|-------|---------|----------|
| n | 1/(n-1) | a mm/ora |
| 0,299 | -1,427 | 68,4 |

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} =$$

| | |
|------|-----|
| 11,9 | ore |
|------|-----|

Volume Invaso Occorrente

| |
|------|
| Dwn |
| 2,10 |

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w =$$

| |
|-------|
| mc |
| 94,15 |

TR 100

Detrminazione portata limite

| | | | |
|-------|-----|-----------|------------|
| S ha | fi | u lim l/s | Qu lim l/s |
| 0,104 | 0,9 | 10 | 0,936 |

$$Q_{u,lim} = S \cdot \varphi \cdot u_{lim} =$$

Determinazione Durata Critica

| | | |
|-------|---------|----------|
| n | 1/(n-1) | a mm/ora |
| 0,299 | -1,427 | 75,6 |

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}} =$$

| | |
|------|-----|
| 13,8 | ore |
|------|-----|

Volume Invaso Occorrente

| |
|------|
| Dwn |
| 2,19 |

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w =$$

| |
|--------|
| mc |
| 108,60 |

.Report foglio calcolo tempo critico laminazione e volume critico laminazione

6 AFFLUSSO METEORICO e dimensionamento pozzi disperdenti

In base all'apporto meteorico H (m) si ricava l'afflusso idrico da smaltire (mc) mediante la relazione: $\text{afflusso} = S \times H$

Dove, S (mq) è un parametro derivante dal calcolo delle superfici drenanti ricavabile da :

$$S = (1 \times A) + (0,7 \times B) + (0,3 \times C)$$

dove "A" rappresenta la superficie coperta e/o pavimentata (non drenante) prevista dal progetto edificatorio, "B" la superficie (semidrenante) "C" la superficie drenante per la quale si prevede eventualmente la raccolta delle acque.

Calcolato l'afflusso (mc), al dimensionamento del pozzo perdente si arriva tramite il calcolo della portata di drenaggio dello stesso, secondo la relazione:

$$Q = n \times K \times c \times L$$

dove: "n" rappresenta il numero di pozzi, "K" (m/s) la permeabilità del terreno, "c" (m) un coefficiente di forma che tiene conto del diametro del pozzo, "L" (m) la profondità del pozzo.

Il coefficiente di forma "c" si ricava dalla:

$$c = \frac{\pi 3L}{\ln \left(1,5 \frac{L}{D} + \sqrt{1 + \left(1,5 \frac{L}{D} \right)^2} \right)}$$

nella quale entrano "L" (m) e "D" (m) che sono rispettivamente profondità e diametro del pozzo.

Il deflusso complessivo delle acque (mc), è dato dalla seguente formula:

$$\text{deflusso} = (Q \times T) + \left(\pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times L \times n \right)$$

dove il primo termine corrisponde al drenaggio del pozzo (m3), dato dalla portata di drenaggio dello stesso per il tempo "T" in secondi, mentre il secondo termine corrisponde al volume d'invaso totale (mc).

Il pozzo o i pozzi disperdenti saranno adeguatamente dimensionati se il rapporto tra il deflusso complessivo delle acque, calcolato sopra, e l'afflusso idrico da smaltire, risulta sempre ≥ 1 , per ogni durata di pioggia "T" considerata:

$$\frac{\text{deflusso}}{\text{afflusso}} \Rightarrow \frac{(Q \times T) + \left(\pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times L \times n \right)}{S \times H} \geq 1$$

Se tale fattore di sicurezza non è verificato, si dovranno modificare le dimensioni dei singoli pozzi ("L" e "D") e/o il numero degli stessi.

IN CALCOLISTICA SI E'UTILIZZATO UN VALORE DI PERMEABILITA' PARI A : K 10-5 M/S

DIMENSIONAMENTO SISTEMA INFILTRANTE

Calcolo dell'apporto meteorico per unità di superficie H (mm) con l'applicazione della relazione:

$H = a \times T^n$ dove T (ore) rappresenta la durata generica della pioggia. In particolare per determinare l'altezza relativa alla pioggia critica si assume $T = T_c$ dove T_c è il tempo di corrivazione (tempo impiegato da una goccia d'acqua caduta nel punto più alto del bacino a raggiungere il punto più basso dello stesso).

| | | | | |
|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| H | a | T | n | Temp rit. anni |
| mm | | ore | | |
| 143,43 | 68,4 | 11,9 | 0,299 | |

Temp rit. anni: 50

Calcolo dell'afflusso idrico da smaltire tramite la formula:

$S \times H$ dove H è il parametro sopra calcolato mentre S (mq) è un parametro derivato dal calcolo delle superfici drenanti:

$S = (1 \times A) + (0,7 \times B) + (0,3 \times C)$ dove A (mq) rappresenta la superficie coperta o non drenante B (mq) la superficie semidrenante, C la superficie permeabile per la quale si prevede la raccolta delle acque.

| | | | | |
|-----------------------------|---------------|------------|------------|----------|
| Catteristiche sup. drenante | S | A | B | C |
| | mq | mq | mq | mq |
| | 1039,9 | 811 | 327 | 0 |

| | | | |
|--|--------------|--------|--------|
| Portata d'acqua da smaltire o afflusso | Afflusso | H | S |
| | mc | m | mq |
| | 149,2 | 0,1434 | 1039,9 |

Calcolato l'afflusso, al dimensionamento del pozzo perdente si arriva tramite il calcolo della portata di drenaggio dello stesso, secondo la relazione:

$Q = n \times K \times c \times L$ dove n rappresenta il numero di pozzi, K (m/s) la permeabilità del terreno, c (m) un coefficiente di forma che tiene conto del diametro del pozzo D, L (m) la profondità del pozzo.

| | | | |
|------|------------|----------|-----------------|
| c | L (h) | D | Vol pozzo mc |
| m | m | m | |
| 17,7 | 2,8 | 2 | |

| | |
|-----------|-----|
| Vol pozzo | mc |
| | 8,8 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|----------------|----------|----------------|------|-----|-----------------|
| Portata di drenaggio mc/ora | Q | n | K | c | L | Vol pozzi mc |
| 10,72 | mc/s | | m/s | m | m | |
| | 0,00298 | 6 | 0,00001 | 17,7 | 2,8 | |

| | |
|-----------|------|
| Vol pozzi | mc |
| | 52,8 |

Il deflusso complessivo delle acque (mc) è dato da:

| | | | |
|--------------|----------|-------|--------------------------------|
| Deflusso | Q | T | Volume mc laminabile nel dreno |
| mc | mc | s | |
| 180,4 | 0,002979 | 42840 | |

| | |
|------------|------|
| Vol tot mc | 94,1 |
|------------|------|

Il pozzo o i pozzi risultano adeguatamente dimensionati quando il rapporto tra il deflusso/afflusso risulta >1

| | | | | | |
|-----------------|-------------|----------|----------|--------------------------|-------------|
| Svuotamento ore | Cap De flus | Afflusso | Rapporto | Post laminazione mc/s | Deflusso |
| | 13,9 | 180,4 | 149,15 | | 1,21 |

.Pozzi necessari a smaltire l'afflusso di progetto Tr 50 e volume laminazione Tr 50

| DIMENSIONAMENTO SISTEMA INFILTRANTE | | | | | |
|---|-----------------|-------------|----------|----------------|---------------------------|
| Calcolo dell'apporto meteorico per unità di superficie H (mm) con l'applicazione della relazione: | | | | | |
| H= a x Tn dove T (ore) rappresenta la durata generica della pioggia. In particolare per determinare l'altezza relativa alla pioggia critica si assume T = Tc dove Tc è il tempo di corrivazione (tempo impiegato da una goccia d'acqua caduta nel punto più alto del bacino a raggiungere il punto più basso dello stesso). | | | | | |
| H | a | T | n | Temp rit. anni | |
| mm | | ore | | | |
| 165,71 | 75,6 | 13,8 | 0,299 | 100 | |
| Calcolo dell'afflusso idrico da smaltire tramite la formula: | | | | | |
| S x H dove H è il parametro sopra calcolato mentre S (mq) è un parametro derivato dal calcolo delle superfici drenanti: | | | | | |
| S= (1 x A) + (0,7 X B) + (0,3xC) dove A (mq) rappresenta la superficie coperta o non drenante B (mq) la superficie semidrenante, C la superficie permeabile per la quale si prevede la raccolta delle acque. | | | | | |
| Catteristiche sup. drenante | S | A | B | C | |
| | mq | mq | mq | mq | |
| | 1039,9 | 811 | 327 | 0 | |
| Portata d'acqua da smaltire o afflusso | Afflusso | H | S | | |
| | mc | m | mq | | |
| | 172,3 | 0,1657 | 1039,9 | | |
| Calcolato l'afflusso, al dimensionamento del pozzo perdente si arriva tramite il calcolo della portata di drenaggio dello stesso, secondo la relazione: | | | | | |
| Q= n x K x c x L dove n rappresenta il numero di pozzi, K (m/s) la permeabilità del terreno , c (m) un coefficiente di forma che tiene conto del diametro del pozzoD, L (m) la profondità del pozzo. | | | | | |
| | c | L (h) | D | | Vol pozzo |
| | m | m | m | | mc |
| | 17,7 | 2,8 | 2 | | 8,8 |
| Portata di drenaggio mc/ora | Q | n | K | c | L |
| 10,72 | mc/s | | m/s | m | m |
| | 0,0030 | 6 | 0,00001 | 17,7 | 2,8 |
| Il deflusso complessivo delle acque (mc) è dato da: | | | | | |
| | Deflusso | Q | T | | |
| | mc | mc | s | | |
| | 200,7 | 0,0030 | 49680 | | |
| Il pozzo o i pozzi risultano adeguatamente dimensionati quando il rapporto tra il deflusso/afflusso risulta >1 | | | | | |
| | Svuotamento ore | Cap De flus | Afflusso | Rapporto | Post laminazione Deflusso |
| | 16,1 | 200,7 | 172,32 | 1,16 | mc/s 0,0020 |

.Pozzi necessari a smaltire l'afflusso di progetto Tr 100 e volume laminazione Tr 50

La calcolistica sopra esposta dimostra che al fine di soddisfare il volume di laminazione di progetto ed al contempo al fine di smaltire l'afflusso indotto dalla pioggia di progetto caduta sulla superficie scolante saranno necessari 6 pozzi perdenti diametro 2 m altezza superficie drenante alta 2,8 m, dreno spesso 80 cm all'intorno avvolto in geotessuto 400 g/mq.

Anche il volume d'acqua in afflusso con Tr 100 potrà essere smaltito dai volumi di laminazione dimensionati secondo Tr 50.

Tempo svuotamento da 14 a 16 ore (Tr 50 e Tr 100).

7 CALCOLO DIMENSIONAMENTO CONDUTTURE, PLUVIALI, GRIGLIE E/O CADITOIE

Portata in afflusso dalle coperture Tr 50: 116,3 mc in 12 ore = 9,7 mc/ora = 0,0027 mc/s = 2,7 l/s

Portata in afflusso dalle pavimentazioni Tr 50: 32,8 mc in 12 ore = 2,7 mc/ora = 0,00076 mc/s = 0,76 l/s

| Diametro D (mm) | pendenza (%) | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | 0,25 | | 0,5 | | 1,0 | | 2,0 | | 3,0 | |
| | Q | τ_0 | Q | τ_0 | Q | τ_0 | Q | τ_0 | Q | τ_0 |
| 110 | 2,96 | 0,82 | 4,19 | 1,64 | 5,92 | 3,28 | 8,38 | 6,57 | 10,26 | 9,85 |
| 125 | 4,17 | 0,93 | 5,89 | 1,87 | 8,33 | 3,73 | 11,78 | 7,46 | 14,43 | 11,19 |
| 140 | 5,64 | 1,04 | 7,97 | 2,09 | 11,27 | 4,18 | 15,94 | 8,36 | 19,52 | 12,53 |
| 160 | 8,05 | 1,19 | 11,38 | 2,39 | 16,09 | 4,77 | 22,76 | 9,55 | 27,87 | 14,32 |
| 180 | 11,01 | 1,34 | 15,58 | 2,69 | 22,03 | 5,37 | 31,15 | 10,74 | 38,15 | 16,11 |
| 200 | 14,59 | 1,49 | 20,63 | 2,98 | 29,17 | 5,97 | 41,26 | 11,94 | 50,53 | 17,91 |
| 225 | 19,97 | 1,68 | 28,24 | 3,36 | 39,94 | 6,71 | 56,48 | 13,43 | 69,18 | 20,14 |
| 250 | 26,45 | 1,87 | 37,40 | 3,73 | 52,90 | 7,46 | 74,81 | 14,92 | 91,62 | 22,38 |
| 280 | 35,78 | 2,09 | 50,60 | 4,18 | 71,56 | 8,36 | 101,20 | 16,71 | 123,95 | 25,07 |
| 315 | 48,98 | 2,35 | 69,27 | 4,70 | 97,97 | 9,40 | 138,55 | 18,80 | 169,68 | 28,20 |
| 355 | 67,37 | 2,65 | 95,28 | 5,30 | 134,75 | 10,59 | 190,56 | 21,19 | 233,39 | 31,78 |
| 400 | 92,62 | 2,98 | 130,99 | 5,97 | 185,24 | 11,94 | 261,97 | 23,87 | 320,85 | 35,81 |

Portate Q in l/s, in relazione alla pendenza ed al diametro

Pluviali: secondo la tabella sottostante nel caso oggetto di studio considerando la lunghezza del perimetro del tetto, in via di minima saranno necessari 11 pluviali, diametro 100 mm.

Dimensionamento

| Superficie tetto m ² | Sez. min. pluviali cm ² | N° pluviali | Diam. pluviali (mm) |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------------|
| 100 | 100 | 2 | 80 |
| 200 | 200 | 3 | 100 |
| 300 | 300 | 5 | 100 |
| 400 | 400 | 6 | 100 |
| 500 | 500 | 7 | 100 |
| 600 | 600 | 8 | 100 |
| 700 | 700 | 10 | 100 |
| 800 | 800 | 11 | 100 |
| 900 | 900 | 12 | 100 |
| 1000 | 1000 | 14 | 100 |

La regola pratica per il dimensionamento dei tubi pluviali stabilisce che la loro sezione espressa in cm² deve essere pari alla superficie del tetto in m²: Inoltre è preferibile aumentare il numero di pluviali piuttosto che la sezione degli stessi (non adottare sezioni superiori a 113 cm², cioè con diametro di 120 mm).
Calcolare un pluviale ogni 70-100 m² di tetto e ogni 13 metri di gronda.

Caditoie e griglie

.In genere una caditoia può smaltire fino a 10 l/s ogni 0,25 mq, tenendo conto di possibili fenomeni d'intasamento delle caditoie non si dovrebbe mai scendere sotto la proporzione di una caditoia ogni 400-500 mq.

Secondo l'ATV - Abwasser Technische Vereinigung tedesca, la superficie di competenza di ciascun pozzetto stradale non dovrebbe superare 500 m² nelle strade extraurbane e 400 m² in quelle urbane; l'area servita diminuisce sensibilmente se si considerano gli effetti degli intasamenti (particolarmente penalizzanti nel caso delle caditoie a grata). La distanza massima tra due pozzetti non dovrebbe superare 30 m nelle strade principali e 45 m in quelle secondarie. Altri autori (Marzolo, 1963) in base ad una pratica progettuale empirica, suggeriscono di disporre le caditoie ogni 40 - 50 metri con aree servite di circa 500 - 800 m², indipendentemente dalle condizioni pluviometriche e dalla geometria stradale; altri ritengono più adeguate distanze non inferiori ai 25 - 30 metri (Centro Studi Deflussi Urbani - Sistemi di Fognatura - Manuale di Progettazione).

Estratto da "Verifica di funzionalità delle caditoie stradali", 2000, Strafella, Bazzurro, sopra le premesse, sotto le conclusioni del suddetto studio

- necessità di riconsiderare l'utilità e il dimensionamento dei sifoni di cui sono dotati i pozzetti sottostanti gli elementi di assorbimento
- opportunità di prevedere, ove necessari, veri e propri pozzetti di decantazione
- adottare griglie di tipo misto (elemento piano + bocca di lupo) la fine di minimizzare gli effetti delle ostruzioni
- prevedere superfici di competenza di ciascuna griglia comprese fra 200 e 100 m², rispettivamente nel caso di contributi esterni nulli e in quello con contributi esterni non trascurabili
- nel caso di caditoie a bocca di lupo nelle strade acclivi, mantenere una distanza fra gli elementi intorno a 20 m.

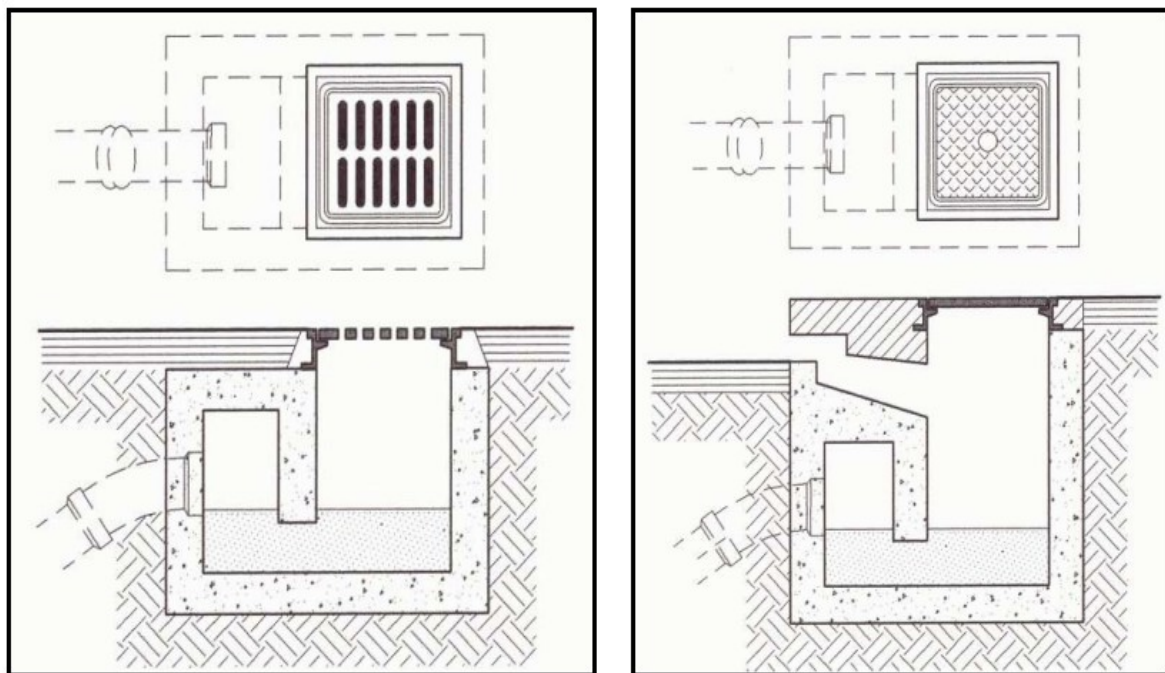
Le caditoie devono essere collocate in prossimità di eventuali incroci e nelle aree più depresse delle strade e/o parcheggi.

La densità necessaria delle caditoie dipende però anche dalla tipologia di caditoie e dalla pendenza della superficie scolante; come regola generale ad esempio, in una strada o piazzale pianeggiante la distanza tra due caditoie non dovrebbe superare i 50 m (sullo stesso lato o su lati contrapposti o al centro), indipendentemente dalla larghezza della carreggiata.

Circa la pendenza, invece, si osserva che contrariamente a quanto può sembrare logico, il numero di caditoie deve essere infittito con l'aumentare della pendenza (pendenza superiori ai 2-4%).

Infatti il ruscellamento stradale nelle vie ripide, tende, per effetto della velocità, a saltare la caditoia, rimpinguando il deflusso a valle, aumentandone quindi la velocità e formando dei veri e propri torrentelli in aderenza al marciapiede.

Una regola pratica è quella di aumentare il numero delle caditoie calcolato secondo la densità sopra vista, di una percentuale pari a quella del doppio della pendenza della strada.







.Schema e prestazioni caditoie più diffuse, piana a sx e a bocca di lupo a dx:

60x60 cm (0,36 mq), portata 14,4 l/s = 51 mc/ora

60x50 cm (0,3 mq), portata 12 l/s = 43 mc/ora

45x45 cm (0,2 mq), portata 8 l/s, 29 mc/ora

Apertura griglie parallele alla direzione di provenienza acqua

| CARATTERISTICHE GRIGLIE | | | ASSORBIMENTO DELLA GRIGLIA IN BASE ALLA LARGHEZZA DELLA CANALETTA | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|---|------|------|
| Tipologia griglia | Classi di carico | 154 | 204 | 254 | |
| | | (litri al secondo per metro lineare) | | | |
| Griglia a pioli |  | A15 | 3,4 | 4,0 | 4,6 |
| Griglia a maglia |  | B125 C250 | 9,0 | 13,0 | 17,0 |
| Griglia in ghisa sferoidale |  | C250 D400 E600 F900 | 4,5 | 7,3 | 10,0 |
| Griglia in PE-HD |  | Pedonabile Carrabile | 7,5 | 10,5 | 13,5 |

Capacità smaltimento griglie, media 10 l/s ogni 0,25 mq

8 PIANO MANUTENZIONE

In seguito a precipitazioni intense e/o prolungate si consiglia di verificare le condizioni di eventuali griglie e tombinature liberandoli in caso di accumulo di sedimenti o materiale quali foglie e rametti; analogamente si consiglia di verificare l'efficienza drenante dei pozzi in seguito a precipitazioni intense.

In caso della presenza nelle vicinanze di alberi più alti degli edifici ogni 6 mesi circa sarebbe buona pratica liberare le grondaie dal fogliame.

In generale:

Tombini e griglie ispezione ogni 6 mesi con relativa pulizia – Tubazioni in PVC ogni 12 mesi ispezione e se necessaria pulizia – Pulizia pozzo perdente ogni 10 anni – Pozzo perdente ispezione ogni 6 mesi.

9 CONCLUSIONI

Ambito ad alta criticità idraulica A

Bacino idrografico fiume Lambro

Grado permeabilità medio $k 10^{-5}$ m/s

Superficie intero lotto 2268 mq

Superficie impermeabile/semi permeabile scolante: 1348 mq con fi d a applicare pari a0,9

Durata precipitazione di progetto: 12 ore circa

Afflusso meteorico Tr 50: 149,2 mc, 0,0034 mc/s

Volume di laminazione richiesto da normativa: 94,1 mc;

Soluzioni idonea a soddisfare i volumi di progetto e lo smaltimento dell'afflusso meteorico:

Installazione 6 pozzi perdenti dalla superficie drenante alta 2,8 m, diametro 2 m, volume complessivo pozzi più porosità dreno (spessore 50 cm, porosità 33%) = 94,1 mc

Tempo svuotamento: 14 ore con Tr 50

Non è previsto alcuno scarico in direzione del drenaggio urbano e/o naturale.

Pluviali nr 11 diametro 100 mm

Condutture in pvc diametro 125 mm pendenza media 0,5%

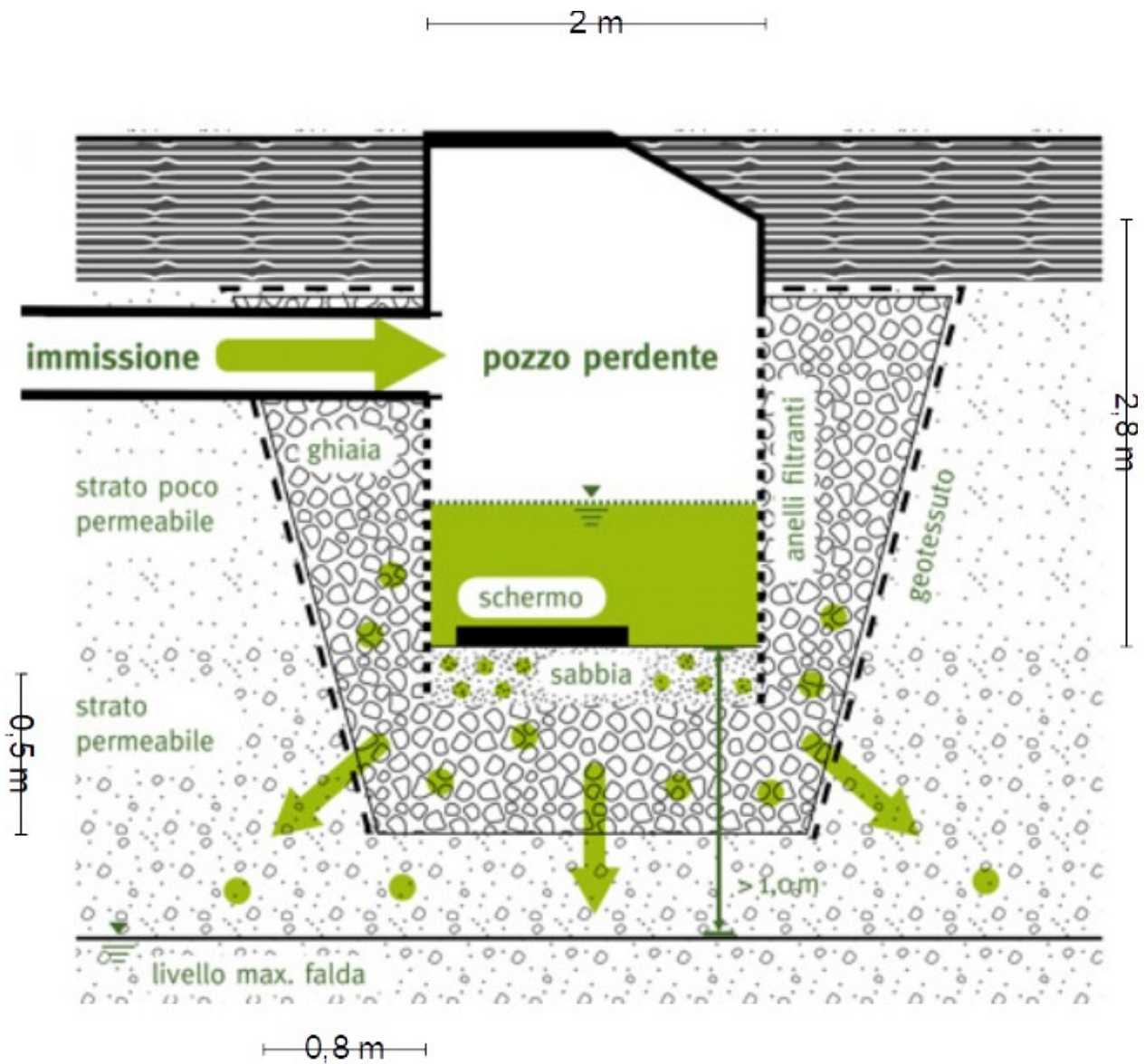
Caditoie una 40x50 cm ogni 150 mq

Dispositivo dell'art. 889 Codice civile

Chi vuole aprire pozzi, cisterne (1), fosse di latrina o di concime presso il confine (2), anche se su questo si trova un muro divisorio, deve osservare la distanza di almeno due metri tra il confine e il punto più vicino del perimetro interno delle opere predette.

Per i tubi d'acqua pura o lurida, per quelli di gas e simili e loro diramazioni deve osservarsi la distanza di almeno un metro dal confine.

Sono salve in ogni caso le disposizioni dei regolamenti locali.



. Sezione pozzo perdente tipo (non in scala), ispezione carrabile in base alle necessità

Nr 6 in progetto

COMPUTO METRICO

OGGETTO: Opere di urbanizzazione piano di lottizzazione - PL AT03

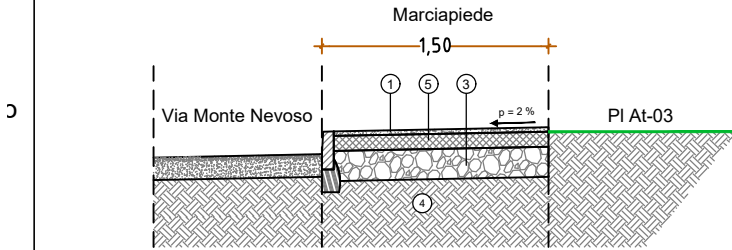
COMMITTENTE: Galmarini Claudio, Luca, Roberto e Rimondi Carmen

Data, 11/05/2023



| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|---------------------|--|--------------|------------------------|-------|--------|------------------------|----------|-----------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | | | |
| | LAVORI A MISURA | | | | | | | |
| 1 A25013b | Scavo a sezione obbligata eseguito in zona ristretta con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo: per profondità fino a 1,5 m: in materiale di riporto | | 47,20 | 1,700 | 0,600 | 48,14 | | |
| | SOMMANO mc | | | | | 48,14 | 9,31 | 448,18 |
| 2 A25130 | Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 24 giugno 2015 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica | | 48,14 | | | 48,14 | | |
| | SOMMANO mc | | | | | 48,14 | 39,87 | 1'919,34 |
| 3 A25136a | Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 24 giugno 2015) | | 48,14 | | 1,400 | 67,40 | | |
| | SOMMANO t | | | | | 67,40 | 14,40 | 970,56 |
| 4 D15065a | Sottofondazione stradale, compresa la fornitura del materiale, la lavorazione e compattazione dello strato con idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata o un Md pari a 800 kg/cm ² secondo le norme del CNR su prove a piastra, le prove di laboratorio ed ogni altro onere, lavorazione, ecc., necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte da misurarsi a materiale costipato: in pozzolana stabilizzata con 5% di calce idrata | | 47,20 | 1,500 | 0,350 | 24,78 | | |
| | SOMMANO mc | | | | | 24,78 | 39,80 | 986,24 |
| 5 B0704305A | fornitura e posa in opera di cordoni di granito del n.125 lavorati con le parti a vista bocciardate, posati su sottofondo di calcestruzzo, questo e lo scavo compresi retti a vista con sezione 12x25 cm | 4,00 4,00 | 18,00 1,50 22,00 | | | 18,00 6,00 88,00 | | |
| | SOMMANO ml. | | | | | 112,00 | 43,84 | 4'910,08 |
| 6 D15032 | Marciapiede eseguito con misto di cava stabilizzato con il 6% in peso di cemento tipo 32.5, dello spessore finito di 10 cm, compreso rullatura | | 47,20 | 1,500 | | 70,80 | | |
| | SOMMANO mq | | | | | 70,80 | 9,37 | 663,40 |
| 7 B.07.04.0355 | Massetto in calcestruzzo - spessore 10 cm C12/15 - X0 - S3 per fondazioni marciapiedi | | 47,20 | 1,400 | | 66,08 | | |
| | SOMMANO m2 | | | | | 66,08 | 17,12 | 1'131,29 |
| 8 B.07.04.0395 | Fornitura e posa in opera di rete in acciaio qualità CiB450C elettrosaldato foglio standard 2.25x4,00m, filo diametro 5mm. Maglia 200x200 mm, secondo norma UNI EN 13670 del n. A.01.03.0395 | | | | | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | | | 11'029,09 |

PARTICOLARE MARCIAPIEDE



LEGENDA SEZIONE MARCIAPIEDE

| | |
|---|--|
|  | ① TAPPETINO BITUMINOSO DI USURA 2.5 cm CONGLOMERATO BITUMINOSO TIPO BASALTICO IDEALE PER STRADE URBANE SECONDARIE E PARCHEGGI |
|  | ② SOTTOFONDO CLS - 10 cm CALCESTRUZZO CEMENTIZIO REALIZZATO CON CLS RCK 15 N/ mm ² CON INERTI PEZZATURA mm 10/20, COMPRESO RETE ELETTROSALDATA DIAMETRO 5 mm CON MAGLIA QUADRATA |
|  | ③ SOTTOFONDO - 10 cm MISTO INERTE A GRANULOMETRIA STABILIZZATA CON AGGREGATO DA RICICLO, PER LA FORMAZIONE DI SOTTOFONDI O RILEVATI STRADALI |
|  | ④ SOTTOFONDO ADDENSATO |



Città di Tradate
(Provincia di Varese)

SETTORE URBANISTICA

PARERE DI REGOLARITA' TECNICA

Sulla proposta n. 1650/2023 del SETTORE URBANISTICA ad oggetto: AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005 si esprime ai sensi dell'art. 49, 1° comma del Decreto legislativo n. 267 del 18 agosto 2000, parere FAVOREVOLE in ordine alla regolarità tecnica.

Tradate, 09/06/2023

Sottoscritto dal Responsabile
(MARCO CASSINELLI)
con firma digitale

Documento informatico formato e prodotto ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate.



Città di Tradate
(Provincia di Varese)

SERVIZIO UFFICIO RAGIONERIA

PARERE DI REGOLARITA' CONTABILE

Sulla proposta n. 1650/2023 ad oggetto: AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005 si esprime ai sensi dell'art. 49, 1° comma del Decreto legislativo n. 267 del 18 agosto 2000, parere NON APPOSTO in ordine alla regolarità contabile.

Tradate, 10/06/2023

Sottoscritto dal Responsabile
(ELENA VALEGGIA)
con firma digitale

Documento informatico formato e prodotto ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate.



Città di Tradate
(Provincia di Varese)

Certificato di Pubblicazione

Deliberazione di Giunta Comunale N. 82 del 12/06/2023

URBANISTICA

Oggetto: AMBITO DI TRASFORMAZIONE AT03 (PE N.51/2023) DI VIA MONTE NEVOSO CONFORME AL PGT - ADOZIONE DEL PROGETTO AI SENSI DELL'ART. 14 COMMA 1 L.R. 12/2005.

Ai sensi per gli effetti di cui all'art. 124 del D.Lgs 18.8.2000, n. 267 copia della presente deliberazione viene pubblicata, mediante affissione all'Albo Pretorio, per 15 giorni consecutivi dal 14/06/2023.

Tradate, 14/06/2023

Sottoscritto da
CINZIA PINO
con firma digitale

Documento informatico formato e prodotto ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate.