



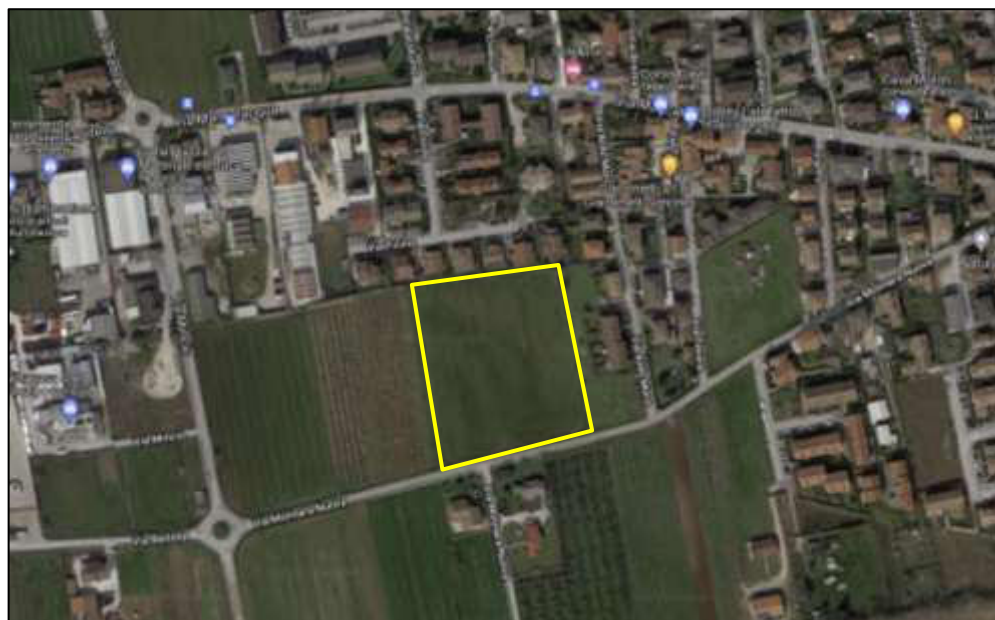
COMUNE DI SONA
PROVINCIA DI VERONA

Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano

**STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA,
GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA**

*[art. 19, comma 2. punto d) della L.R. n. 11/2004, § 6.12 delle Norme Tecniche per
le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018, art. 89 D.P.R. n. 380/2001]*



27 ottobre 2021

COMMITTENTI:

**Signori Aldrighetti Pietro
e Aldrighetti Franco**

IL TECNICO:

dr.ssa geol. Nicoletta Toffaletti

✉ 37042 Caldiero (VR) - via G. Marconi 20 ☎ 045 6152173 📞 339 5773948 @geonito@libero.it



INDICE

INDICE	1
CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE	1
1.1) NORMATIVA DI RIFERIMENTO E ARTICOLAZIONE DELLA RELAZIONE	1
1.2) DESCRIZIONE DEL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO	2
CAPITOLO 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOLOGICO	4
2.1) INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	4
2.2) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	6
2.3) INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO	8
2.4) FRAGILITÀ E PERICOLOSITÀ GEOLOGICA ED IDRAULICA.....	10
CAPITOLO 3 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO	12
3.1) PROVE IN SITO	12
3.2) PROFILO LITOSTRATIGRAFICO LOCALE	12
3.3) IDROGEOLOGIA LOCALE	13
3.4) CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE.....	14
CAPITOLO 4 - COMPATIBILITA' SISMICA	16
4.1) PREMessa	16
4.2) STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI SONA.....	16
4.3) CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	17
4.4) SUSCETTIBILITÀ ALLA LIQUEFAZIONE	18
CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI	20
ALLEGATO 1 - TRINCEE ESPLORATIVE	21

CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE

1.1) Normativa di riferimento e articolazione della relazione

Per conto dei Signori Aldrighetti Pietro e Aldrighetti Franco è stato eseguito uno studio di compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale, ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR).

In particolare, tale studio è stato effettuato in ottemperanza a quanto disposto al **Paragrafo 6.12 "Fattibilità di opere su grandi aree" del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 ad oggetto "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" (noto con l'acronimo NTC-2018)**, dove sono indicati i criteri di carattere geologico e geotecnico da adottare nell'elaborazione di piani urbanistici, al fine di accertare che la destinazione d'uso sia compatibile con il territorio in esame. Specificatamente, le indagini e gli studi devono caratterizzare la zona di interesse in termini vulnerabilità ambientale, per processi geodinamici interni (sismicità, vulcanismo, ...) ed esterni (stabilità dei pendii, erosione, subsidenza, ...) e devono consentire di individuare gli

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

eventuali limiti imposti al progetto di insiemi di manufatti e interventi (ad esempio: modifiche del regime delle acque superficiali e sotterranee, subsidenza per emungimento di fluido dal sottosuolo, ...).

Si precisa ulteriormente che l'intervento previsto viene attuato mediante lo strumento del Piano Urbanistico Attuativo o PUA, che, ai sensi dell'**art. 19 della Legge Regionale 23 aprile 2004, n. 11 "Norme per il governo del territorio"**, è formato dagli elaborati individuati nell'elenco del comma 2., fra cui al punto d) viene individuata la **"Verifica di compatibilità geologica, geomorfologica e idrogeologica dell'intervento"**, i cui contenuti sono quindi ricompresi nella presente relazione.

In ultimo, il presente studio, ai sensi del comma 1 dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., contiene l'**analisi della compatibilità sismica delle previsioni urbanistiche con le condizioni geomorfologiche del territorio**.

Per quanto riguarda gli aspetti di varianza idraulica dell'area oggetto di trasformazione, si rinvia allo Studio di Compatibilità Idraulica, redatto in ottemperanza alla D.G.R.V. n. 2948 del 6 ottobre 2009 e all'art. 8.13 "Tutela idraulica" delle Norme Tecniche del PAT.

1.2) Descrizione del Piano Urbanistico Attuativo

Ai fini della presente relazione, si descrivono sinteticamente i caratteri di interesse degli elaborati progettuali redatti dall'ing.j. Alessandro Colognato, a cui si rimanda per una dettagliata caratterizzazione.

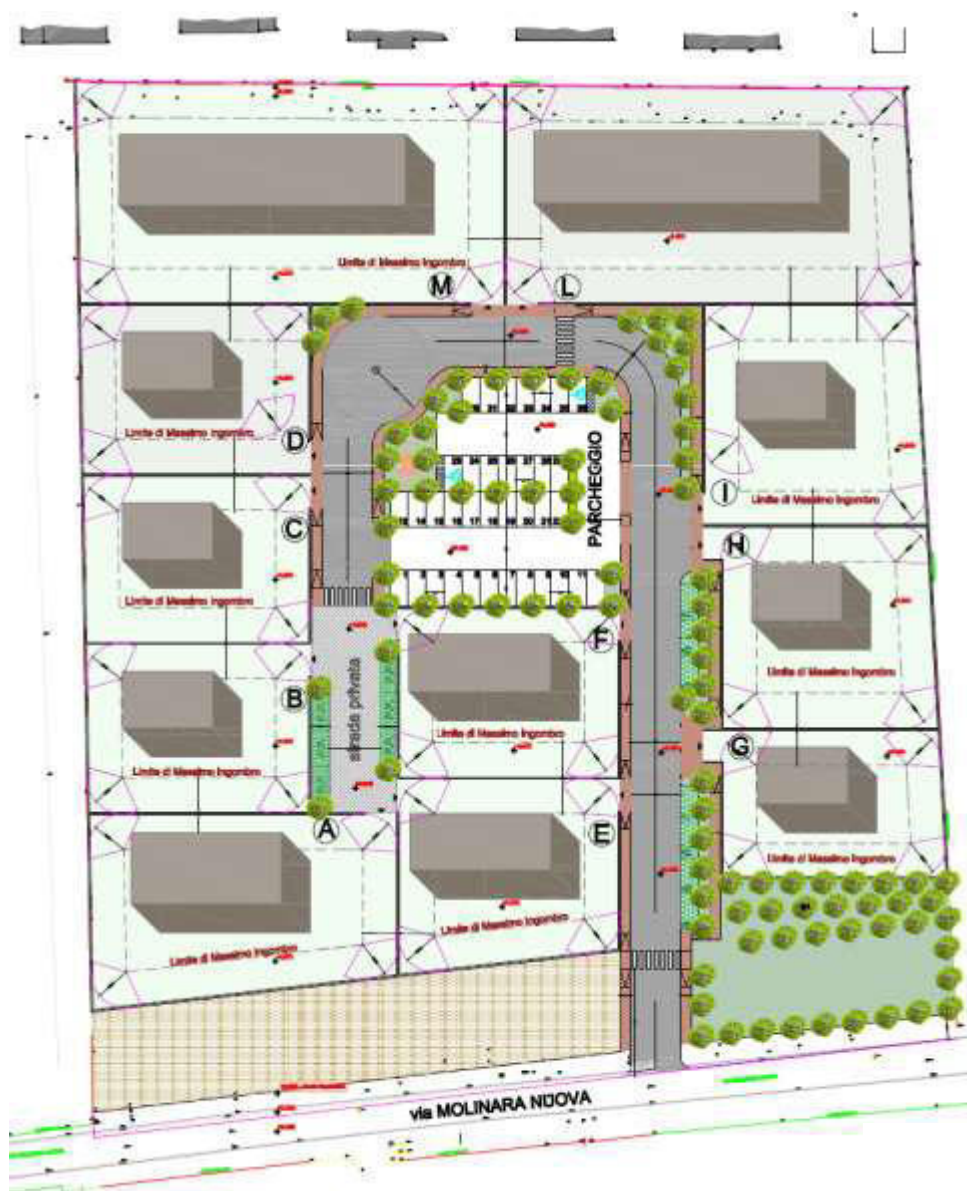
L'area in esame è ubicata nel settore sud occidentale del centro frazionale di Lugagnano del Comune di Sona ed è delimitata a sud dalla via Molinara Nuova, ad est e a nord dal tessuto urbanizzato residenziale e, infine, ad ovest dagli spazi agricoli. Essa presenta una **superficie territoriale complessiva di 16.728 mq.**

Allo stato attuale, essa si presenta recintata e destinata all'uso agricolo a seminativo in attesa dell'edificazione.

Al PUA in esame è assegnata una **capacità edificatoria di 11.000 mc** da realizzarsi attraverso n. 11 lotti di intervento (denominati A÷M) con edifici con un massimo di n. 2 piani abitabili fuori terra. Completa l'intervento la realizzazione di una viabilità pubblica centrale, di un parcheggio e delle aree a verde pubblico.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)



SUPERFICIE TERRITORIALE LOTTO zona C2b	mq 16.728,00
SUPERFICIE REALE LOTTO	
VOLUMETRIA	
TOTALE VOLUME EDIFICABILE	mc 11.000,00
ABITANTI EQUIVALENTI (11.000,00/140) = 78,57	n° 79
STANDARDS PRIMARI	
PARCHEGGI 5 mq x abitante (79x5)	mq 395,00
PARCHEGGI (N.T.O art.12) 1 posto auto ogni 250,00 mc	n° 44,00
11.000,00 mc / 250,00 mc = 44 posti auto	
Posto auto 2,50 * 5,00 = 12,50 mq. — 12,50 mq.*n°44=	mq 550,00
VERDE PUBBLICO 10 mq x abitante (79x10)	mq 790,00
VERDE PUBBLICO 3 mq x abitante (79x3)	mq 237,00
aggiuntivo perchè sup. 1.000,00 mq.	mq 1.027,00
STANDARDS SECONDARI	
TOTALE COMPLESSIVO 15 mq x abitante (79x15)	mq 1.185,00

TABELLA LOTTI				
Lotto n°	Superficie lotto mq.	Volume edificabile mc.	N° piani abitabili	Sup. Coperta
A	1.091,77	1.200,00	2	30%
B	750,50	575,00	2	30%
C	750,80	575,00	2	30%
D	770,71	575,00	2	30%
E	804,51	900,00	2	30%
F	744,90	900,00	2	30%
G	651,05	575,00	2	30%
H	860,50	575,00	2	30%
I	953,11	575,00	2	30%
L	1.727,71	2.275,00	2	30%
M	1.854,13	2.275,00	2	30%
		11.000,00		

Caratteristiche progettuali del PUA di via Molinara Nuova a Lugagnano di Sona
(estratto del Piano Urbanistico Attuativo elaborato dall'ing. j. Alessandro Colognato).

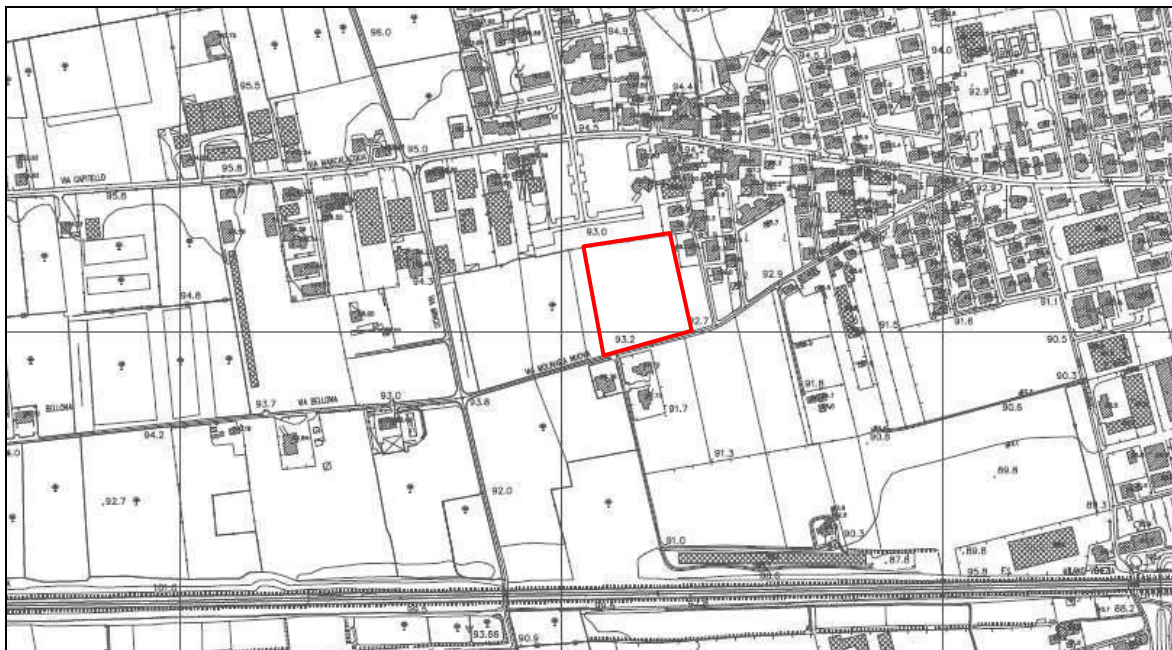
COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

CAPITOLO 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOLOGICO**2.1) Inquadramento geografico, geomorfologico e geologico**

L'area oggetto di pianificazione attuativa è collocata nel settore sud occidentale del centro frazionale di Lugagnano del Comune di Sona. L'intorno dell'area di intervento è, quindi, caratterizzato da una densa urbanizzazione a destinazione prevalentemente residenziale.



Corografia dell'area di intervento (estratto degli Elementi n. 123151 "LUGAGNANO" e n. 123154 "SONA" della CARTA TECNICA REGIONALE ALLA SCALA 1:5.000).

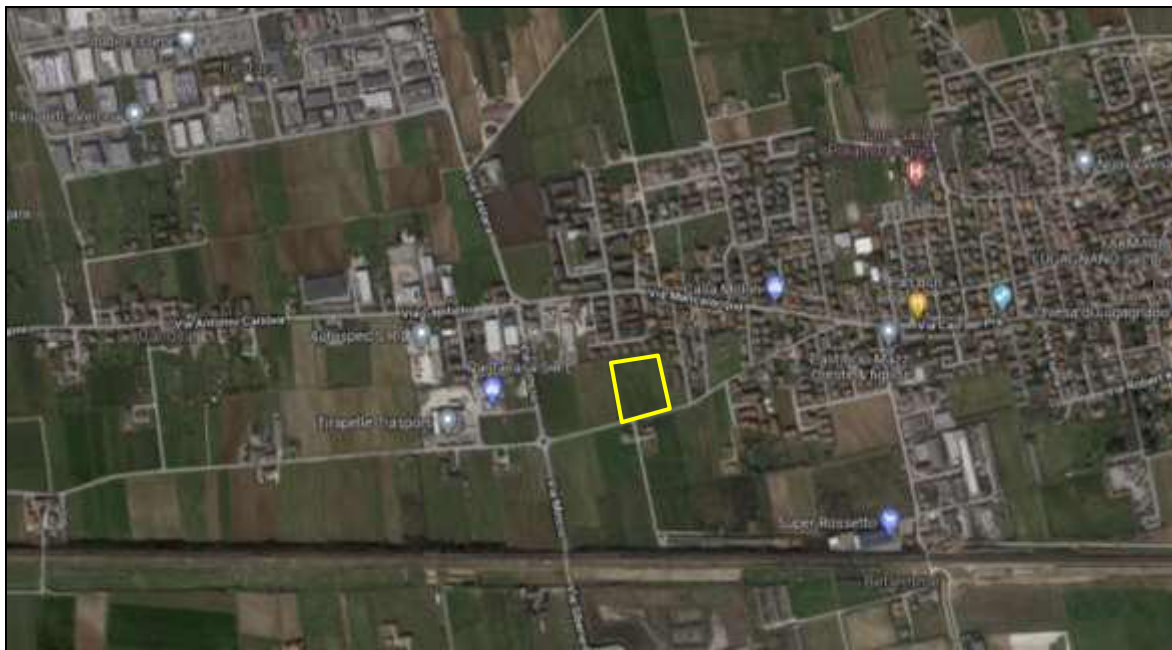


Foto satellitare dell'area di intervento (fonte: www.google.com/maps).

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICAdel Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Come si evince dall'estratto della carta tematica riportata nella seguente figura, da un punto di vista morfologico l'area oggetto di intervento è ubicata ad una quota di circa 93 m s.l.m., in corrispondenza dell'alta pianura veronese di origine atesina.



Estratto, non in scala, del Foglio 48 "PESCHIERA" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA ALLA SCALA 1:100.000. LEGENDA: E^2 = calcareniti giallastre (LUTEZIANO); fg^{R2} = alluvioni fluvio-glaciali e fluviali (RISS); m^R = morene ghiaiose (RISS); fg^W = alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, prevalentemente sabbiose (WURM); a^{1-2} = alluvioni dei corsi d'acqua sbarrati dall'antica conoide dell'Adige (OLOCENE)

Il territorio, nell'intorno dell'area oggetto d'intervento, è caratterizzato da morfologie prevalentemente sub-pianeggianti, che rappresentano parte dell'antico e potente conoide rissiano atesino. Esso è l'elemento geomorfologico predominante della porzione centro - orientale del territorio comunale di Sona; trattasi di un grande conoide terrazzato, caratterizzato da tracce di canali intrecciati (denominati "braided") di grandi dimensioni, costruito dall'Adige "fluvioglaciale" e dagli scaricatori fluvioglaciali della massima cerchia rissiana. Secondo SORBINI et alii (1984) la fase finale della costruzione di questo corpo sedimentario è posteriore ai 25.000 anni B.P. Successivamente, per un cambio del regime idrologico, l'Adige ha assunto, anche nella parte apicale del suo conoide, un percorso a meandri, terrazzando il conoide stesso e formando la zona di "basso topografico" in cui scorre attualmente l'Adige ("Piano di divagazione dell'Adige"), posto ampiamente al di fuori del territorio comunale in direzione nord.

Il settore occidentale del territorio comunale è, invece, posto in corrispondenza del limite orientale dell'enorme anfiteatro morenico pedemontano del Garda, costituito dai materiali detritici trasportati dai potenti ghiacciai gardensi sviluppatisi con il susseguirsi, nel corso dell'ultimo milione di anni, di almeno quattro periodi a clima freddo (glaciazioni denominate, dalla più antica alla più recente: Gunz, Mindel, Riss, Würm).

Da un punto di vista litologico, l'area analizzata nella presente relazione è caratterizzata interamente dai **Depositi continentali quaternari di origine fluvio-glaciale e fluviale** elaborati dal fiume Adige e dagli scaricatori fluvioglaciali della massima cerchia rissiana. Tali depositi alluvionali di origine atesina costituiscono un potente materasso ghiaioso e ciottoloso con suolo argilloso di alterazione superficiale

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

giallo-rossastro poco potente. Occorre notare che il sottosuolo non risulta a composizione interamente grossolana in tutto il territorio dell'Alta Pianura: infatti entro le alluvioni grossolane si individuano alcuni livelli limoso-argillosi (di qualche metro di spessore) e conglomeratica, tuttavia di potenza complessiva molto subordinata rispetto a quella delle alluvioni ghiaiose e di scarsa continuità laterale. La natura di detti depositi rispecchia comunque la composizione della successione stratigrafica affiorante nel bacino idrografico dell'Adige, in particolare i termini carbonatici mesozoici ai quali si associano i termini porfirici.

A scala padana la successione plio-quadernaria, con potenza accertata nell'intorno dell'area indagata superiore ai 200 m, ha carattere regressivo con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio, progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Nei profili sismici si riconoscono due direzioni di progradazione: la prima, assiale, est-vergente, originata dal paleodelta del Po; la seconda, trasversale, sud-est-vergente, originata dalle conoidi fluvio-glaciali dell'Adige ad alimentazione alpina.

2.2) Inquadramento idrogeologico

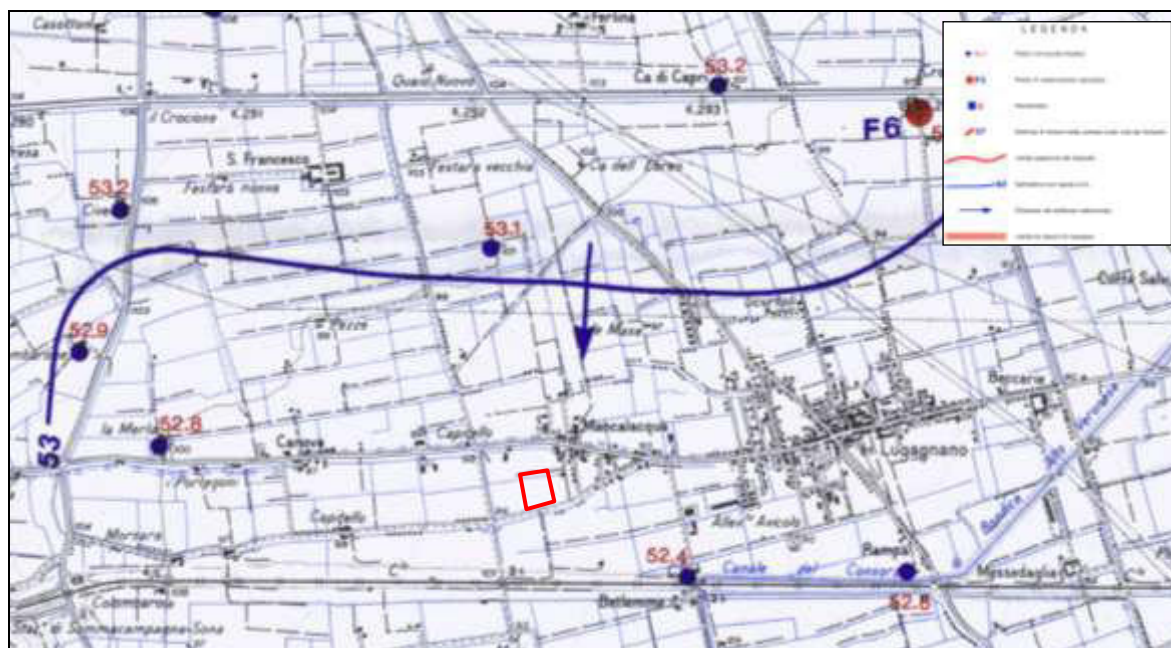
Da un punto di vista idrogeologico, l'area oggetto di indagine rientra nell'ambito del Complesso idrogeologico della pianura veronese, costituito dagli eterogenei depositi alluvionali del fiume Adige e caratterizzato perciò da una permeabilità per porosità estremamente variabile. Il limite settentrionale di tale complesso è rappresentato dal margine montagna - pianura, quello occidentale e meridionale dai fiumi Mincio e Po rispettivamente, mentre ad est il limite è rappresentato dall'asse Monti Berici - Monti Euganei. Inferiormente il complesso idrogeologico è delimitato dai sedimenti prevalentemente argillosi del Pliocene. In rapporto della diversa struttura litostratigrafica del sottosuolo, il complesso idrogeologico della pianura veronese risulta variamente articolato: in corrispondenza della fascia di alta pianura, la presenza del potente materasso ghiaio - sabbioso del conoide atesino origina il sistema acquifero monostrato denominato **Unità dell'Alta Pianura Occidentale**.

L'Unità dell'Alta Pianura Occidentale è caratterizzata da una permeabilità per porosità generalmente elevata o molto elevata e in essa è reperibile una potente falda freatica; le principali grandezze freaticometriche, note in letteratura, relative all'area in esame ed al periodo di locale massima escursione (agosto - settembre 1986) sono riportate nella seguente figura, tratta dallo studio di Dal Prà e De Rossi "Carta idrogeologica dell'alta pianura dell'Adige", 1989. Nel complesso, in periodo di piena, la **falda freatica ha una soggiacenza locale di circa 40÷41 m dal p.c.** e la direzione di deflusso, come è evidenziato dalle isofreatiche, risulta da nord a sud.

L'elevata permeabilità dei terreni fa sì che il reticolo idrografico superficiale sia poco esteso e contrassegnato quasi esclusivamente dalla presenza del reticolo di distribuzione delle acque ad uso irriguo in gestione al Consorzio di Bonifica Veronese; il canale del Consorzio di Bonifica Alto Veronese (diramazione di Sommacampagna) scorre a sud della Frazione di Lugagnano di Sona.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

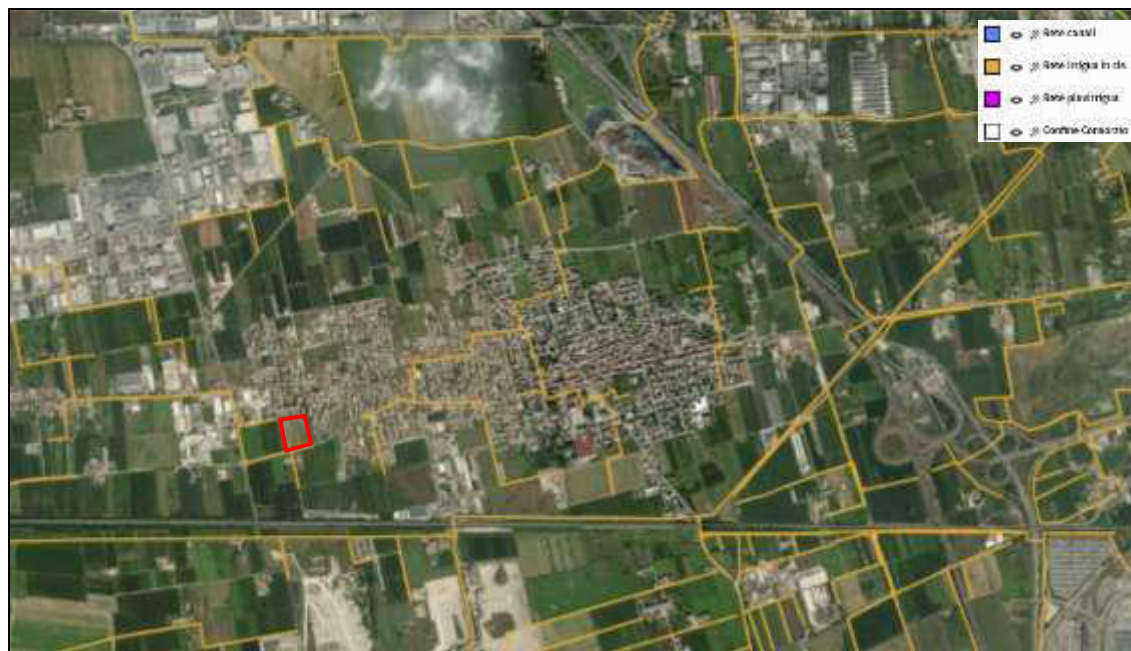
del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)



Estratto, non in scala, della "CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ALTA PIANURA DELL'ADIGE" (a cura di A. Dal Prà et al., 1997).

Quota falda	53÷52 metri s.l.m.
Profondità falda	40÷41 metri dal p.c.
Direzione del deflusso sotterraneo	N - S
Gradiente locale	≈ 2 ‰
Escursione media annua	≈ 2÷4 metri

Principali grandezze freatiche dedotte dalla "CARTA IDROGEOLOGICA DELL'ALTA PIANURA VERONESE ORIENTALE" (a cura di A. Dal Prà et al., 1997).



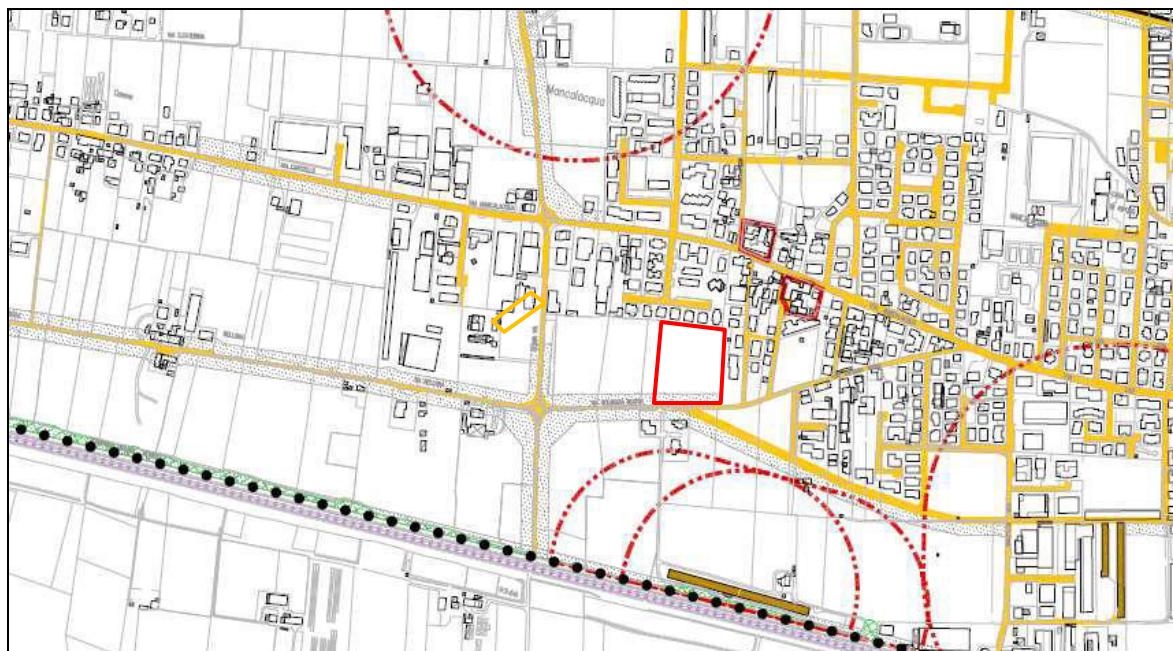
La rete idrografica in gestione al Consorzio di Bonifica Veronese (fonte: <https://portale.bonificaveronese.it/servizi-per-lutente/mappa-della-rete-idrografica>).

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

In ultimo, si evidenzia che l'area oggetto di pianificazione attuativa non è gravata da vincoli e comprende parte della fascia di rispetto della via Molinara Nuova e ricade all'interno dell'**Area di ricarica degli acquiferi**. Nell'intorno dei 200 m previsti dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. non sono, quindi, presenti punti di captazione di acque superficiali o sotterranee destinati al consumo umano, e quindi le opere in questione non interferiscono con nessun uso pregiato della risorsa idrica.



Estratto, non in scala, della Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale del P.A.T. del Comune di Sona. LEGENDA:

	Via Molinara Nuova / Fascia di rispetto - D.Lgs. 285/1992		Centri Storici		Allevamenti zootecnici intensivi / Fascia di rispetto D.G.R.V. 3178/2004 come modificata dalla D.G.R.V. 3092/2010 e D.G.R.V. 806/2012
---	---	---	----------------	---	--

2.3) Inquadramento sismotettonico

Per la caratterizzazione sismotettonica dell'area di interesse progettuale, si è fatto riferimento allo studio "Distretti sismici del Veneto"¹, a cura di M. Sugan e L. Peruzza. Nella Regione del Veneto, sulla base di dati sismologici, degli elementi geologico-strutturali e delle informazioni relative alla cinematica e alla tettonica attiva, tale studio identifica nove distretti sismici, ovvero areali caratterizzati da elementi sismologico sismogenici comuni, di cui viene fornita la rappresentazione grafica nella seguente figura, unitamente alla classificazione sismica previgente la D.G.R.V. n. 244/2021, a seguito della quale il Comune di Sona è passato nella Zona Sismica 2.

L'area di intervento ricade nel Distretto sismico Lessini-Schio (L), che si estende dai fronti di accavallamento più esterni del sistema delle Giudicarie Meridionali ad ovest, fino alla Flessura Pedemontana ad est e comprende i Monti Lessini, la fascia della Linea Schio-Vicenza e i rilievi dei Monti Berici e dei Colli Euganei.

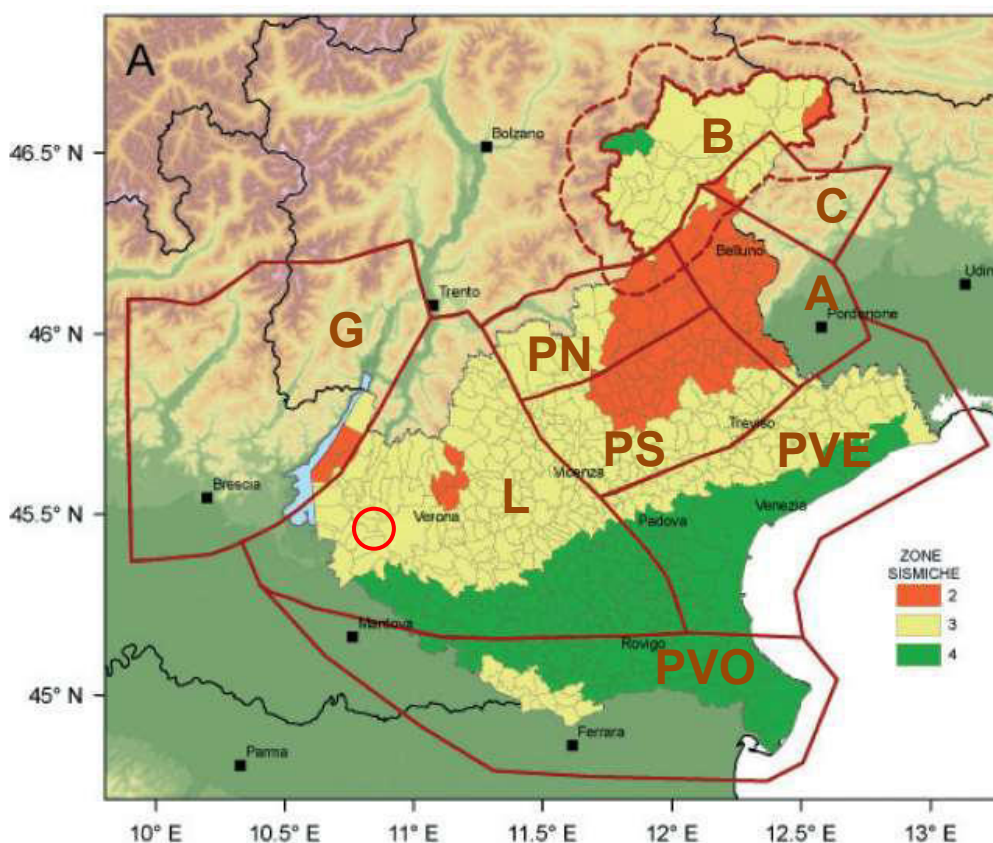
L'area è interessata da faglie prevalentemente trascorrenti, disposte NO-SE. Sono mappati anche alcuni elementi tettonici ad andamento ENE-OSO, quali il sovrascorrimento di Cima Marana o il klippen di Castel Malera. Dal punto di vista della

¹ Distretti sismici del Veneto", a cura di M. Sugan e L. Peruzza del Centro Ricerche Sismologiche, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Cussignacco (UD) e Sgonico (TS), pubblicato sul Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata Vol. 52, n. 4 supplement, pp. s3-s90, Dicembre 2011.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

neotettonica è in atto un processo di sollevamento articolato dell'area, che la suddivide in piccoli blocchi soggetti sia a sollevamenti differenziali sia a basculamenti ad opera di faglie subverticali, appartenenti ai sistemi giudicariense NNE-SSO, scledense NO-SE e della Valsugana OSO-ENE (Zanferrari et al., 1982). L'intensità del sollevamento aumenta da sud verso nord. La zona dei Lessini orientali, Berici e Euganei è interessata da un movimento di inarcamento anticlinale, con asse circa OSO-ENE collocabile in corrispondenza dei Berici, mentre i Lessini occidentali sono prevalentemente caratterizzati da basculamenti con abbassamento della porzione occidentale dei blocchi. A tensioni secondarie normali all'asse dell'anticlinale berico-euganea sono imputabili i modesti collassi locali con la formazione di depressioni tettoniche (p. es. graben Vicenza-Montebelluna e graben Berici ed Euganei).



I distretti sismici e le zone sismiche nel Veneto ante D.G.R.V. n. 244/2021 (fonte: "Distretti sismici nel Veneto", a cura di M. Segan e L. Peruzza, 2011). LEGENDA: **G** = Giudicarie; **L** = Lessini-Schio; **PS** = Pedemontana Sud; **PN** = Pedemontana Nord; **A** = Alpago-Cansiglio; **C** = Claut; **B** = Alto Bellunese-Dolomiti; **PVE** = Pianura Veneta Est; **PVO** = Pianura Veneta Ovest.

La sismicità storica evidenzia che il distretto dei Lessini è una zona potenzialmente interessata da due forti eventi medioevali e da alcuni eventi che hanno superato la soglia del danno ($I_0=VI$ MCS). In quest'area ricadono graficamente gli epicentri derivati da informazioni macrosismiche dei disastrosi eventi di Verona del 3 gennaio 1117 ($MW=6,49$, $I_0=IX-X$ MCS) e del Basso Bresciano del 25 dicembre 1222 ($MW=6,05$, $I_0=VIII-IX$ MCS). Nonostante accurate ricerche (vedi ad es. Galadini et al., 2001b; Galli, 2005; Stucchi et al., 2008), l'evento del 1117 rimane in Pianura Padana uno dei casi più problematici, poiché sia la localizzazione, sia la stima degli effetti è molto incerta. Guidoboni et al. (2005) posizionano l'epicentro nella Bassa Veronese, a sud dei Monti Lessini, mentre Galadini et al. (2005), sulla base di recenti studi geologici, paleosismologici e storici, associano l'evento alla sorgente sismogenica denominata Thiene-Bassano, posta ad est del distretto dei Lessini. Per il terremoto del

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

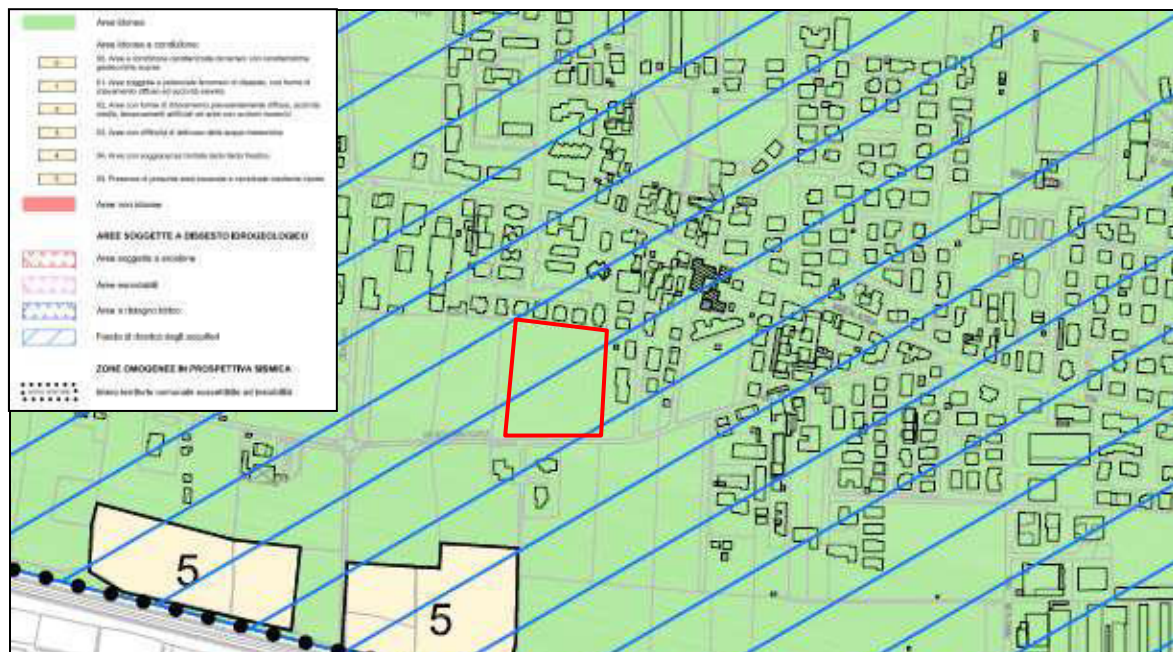
1222, le ipotesi più recenti lo attribuiscono a strutture sepolte nelle Prealpi Bresciane (Livio et al., 2008, 2009).

Negli ultimi due secoli, l'evento del 7 giugno 1891, localizzato nella Valle d'Illasi, ha causato forti danni ($I_0=VIII-IX$ MCS, $MW=5,71$) in prossimità dell'epicentro e ha fatto registrare effetti al di sopra della soglia del danno in gran parte della Lessinia. Da notare che pochi giorni dopo, il 15 giugno, sono ben documentati anche gli effetti di un evento riferito a Peschiera ($I_0=VI$, $MW=4,83$); analoghe attivazioni ravvicinate nel tempo e nello spazio sono avvenute nel 1895. Sempre nella Valle d'Illasi sono stati localizzati altri tre eventi che hanno raggiunto o superato la soglia del danno, (9 agosto 1892 $MW=5,17$; 9 febbraio 1894 $MW=5,17$; 15 marzo 1908 $MW=5,01$). Anche l'area di Recoaro-Pasubio è stata interessata da eventi in epoca storica (ad es. $I_0=V-VI$ avvenuto il 27 gennaio 1897) e strumentale (unico evento rilevante registrato avvenuto il 13 settembre 1989, $I_0=VI$, $MW=4,96$; $MAG=4,7$, profondità: 9-10 km).

La sismicità registrata strumentalmente dal 1977 al 2010 si concentra nella regione montuosa, entro i 20-25 km di profondità. I terremoti con magnitudo superiore a 3 sono localizzati nella porzione settentrionale della Lessinia e verso la pianura in una fascia delimitata dalla Schio-Vicenza a est e il fiume Adige a ovest.

2.4) Fragilità e pericolosità geologica ed idraulica

A completare l'inquadramento geologico dell'area oggetto di intervento, si rileva che nella Carta delle Fragilità del vigente Piano di Assetto del Territorio del Comune di Sona, l'area è classificata, ai fini urbanistici, come **"Area geologicamente idonea"**. Essa ricade nella **"Fascia di ricarica degli acquiferi"**, come disciplinata dall'art. 8.2 delle Norme di Attuazione del PAT; tale tutela non risulta problematica in rapporto agli usi attuali e futuri dell'area.



Estratto della Carta delle Fragilità del vigente PAT del Comune di Sona.

Da un punto di vista idrografico, l'area in esame ricade nel **bacino idrografico del Fissero Tartaro Canalbianco, facente parte del Distretto Idrografico del Fiume Po**.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Le aree in esame **NON** fanno parte delle aree di pericolosità² individuate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico Fissero Tartaro Canalbianco o nelle mappe di esondabilità predisposte per il Piano di Gestione delle Alluvioni del Distretto Idrografico Alpi Orientali, neanche con tempi di ritorno $Tr = 300$ anni.



Estratto della Tavola P03-HLP-WH "Aree allagabili - altezze idriche con scenario di bassa probabilità - HLP ($TR = 300$ anni)" del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2015-2021 del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali.

Ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 244 del 9 marzo 2021 "Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto. D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, articolo 83, comma 3; D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112, articoli 93 e 94; D.G.R./CR n. 1 del 19/01/2021" il Comune di Sona ricade nella Zona 2.

² Il Piano delimita le aree con diversa pericolosità idraulica secondo quattro classi in funzione della probabilità di allagamento delle stesse ed in base alle caratteristiche dell'onda di sommersione che le invade (livelli idrici e velocità dell'acqua).

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

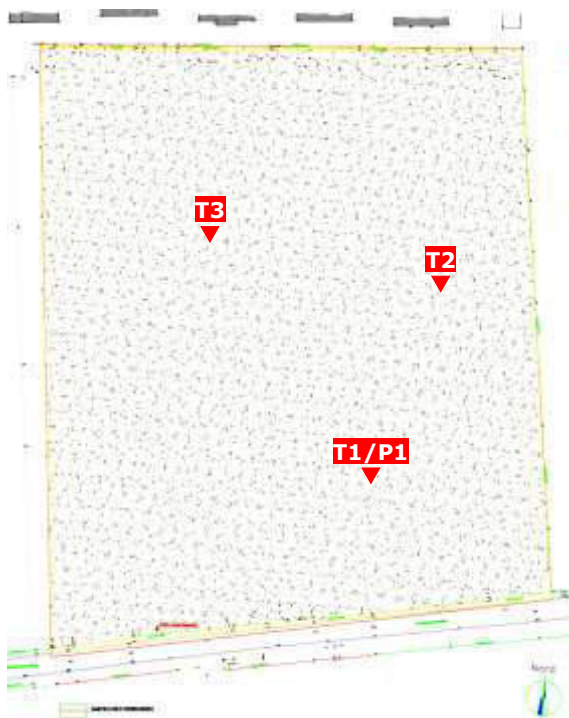
CAPITOLO 3 - CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

3.1) Prove in sito

In accordo con la committenza, il 12 ottobre 2021 presso l'area di intervento è stata condotta una specifica campagna di indagini e prove in sito, rappresentata dall'esecuzione di:

- **tre trincee esplorative**, denominate T1÷T3, della profondità massima di 4,5 m dal p.c. locale, allo scopo di verificare direttamente il profilo litostratigrafico superficiale;
- una **prova di permeabilità in pozzetto**, denominata P1, adatta per i terreni granulari per fornire una valutazione della permeabilità dei terreni superficiali al di sopra del livello di falda.

L'ubicazione delle prove è riportata nella figura a lato, mentre i relativi risultati complessivi sono riportati in allegato alla presente relazione unitamente alla documentazione fotografica.



Ubicazione delle trincee esplorative T1÷T3 e della prova di permeabilità in pozzetto P1.

3.2) Profilo litostratigrafico locale

In superficie, l'area di intervento risulta intonsa e caratterizzata da un uso del suolo a seminativo in attesa dell'edificazione. Da un punto di vista geologico generale, essa risulta complessivamente pianeggiante, geologicamente idonea all'edificazione e priva di elementi di pericolosità geologica o idraulica.

La campagna di prove in sito ha permesso di accertare il profilo litostratigrafico locale e di verificare l'assenza della falda freatica. Dal punto di vista metodologico il profilo litostratigrafico viene *direttamente* determinato dalla visione del materiale presente nelle pareti delle trincee esplorative; anche l'assenza della falda freatica è stata *direttamente* verificata nelle trincee esplorative.

In corrispondenza dei punti di indagine T1÷T3, lo spessore dell'orizzonte di **terreno vegetale limo sabbioso con ciottoli** e di colore marrone (suolo superficiale) risulta di circa 0,5 m ed è seguito verso il basso da **ghiaie ciottolose pedogenizzate** di colore marron rossastro (suolo profondo) fino alla profondità di 0,7÷0,9 m da p.c. locale.

Al di sotto di tali orizzonti e fino alla massima profondità indagata, si rilevano esclusivamente litotipi di origine clastica, sciolti, costituiti esclusivamente da **depositi ghiaiosi in matrice sabbiosa**, che compongono una porzione dell'alta Pianura Veronese; la ghiaia si presenta poligenica ed eterogranulare ed i clasti che la costituiscono hanno forme subpoligonali ad elevato indice di arrotondamento con diametro compreso fra $2 < \varnothing < 400$ mm. La natura di detti depositi rispecchia la composizione della successione stratigrafica affiorante nel bacino idrografico del fiume Adige, in particolare i termini carbonatici mesozoici ai quali si associano i termini porfirici. Lo spessore complessivo dei depositi alluvionali in prossimità dell'area di intervento è desumibile dall'esame delle stratigrafie rilevate a seguito della trivellazione di pozzi per acqua, che testimoniano che il materasso alluvionale di natura prevalentemente ghiaiosa è localmente potente fino ad oltre il centinaio di metri.

Strato	Profondità da p.c. (m)	Litologia correlata
A	0,0 - 0,5	Suolo limo sabbioso con ciottoli di colore marrone (suolo superficiale)
B	0,5 - 0,7÷0,9	Ghiaie ciottolose pedogenizzate di colore marron rossastro (suolo profondo)
C	0,7÷0,9 - 4,5 (diverse decine di metri)	Ghiaia eterogranulare con ciottoli ($\varnothing_{\text{medio}} = 2 \div 100$ mm; $\varnothing_{\text{max}} = 400$ mm), poligenica, con matrice sabbiosa, molto addensata

Profilo litostratigrafico schematico desunto dal rilevamento delle trincee esplorative T1÷T3.

3.3) Idrogeologia locale

Per quanto riguarda le proprietà idrogeologiche di dettaglio del sottosuolo indagato, il rilevamento geologico - tecnico ha permesso di accertare che i terreni oggetto dell'intervento di progetto sono afferenti all'acquifero alluvionale di pianura (Unità dell'Alta Pianura Occidentale), nelle cui porzioni superficiali si è constatata, a seguito dell'esecuzione dei sondaggi geognostici, l'assenza di falda idrica attiva; i fori dei sondaggi si presentavano infatti completamente asciutti.

L'analisi bibliografica evidenzia che **la potente falda freatica atesina si attesta ad una profondità di circa 40 m dal p.c. locale**. Non si esclude comunque la presenza discontinua di falde effimere legate all'infiltrazione meteorica diretta in corrispondenza degli eventi piovosi più intensi.

L'acquifero, essendo costituito prevalentemente da rocce sciolte a grana grossolana, presenta generalmente una **permeabilità per porosità elevata**. In occasione dell'esecuzione del sondaggio geognostico denominato T1 si è cercato di eseguire una prova di permeabilità in pozzetto per la determinazione sperimentale del locale coefficiente di permeabilità k (m/s); tale prova in sito non è riuscita per la rapida scomparsa dell'acqua nel foro di prova: l'immissione nel pozzetto di prova di circa 800 l di acqua ha determinato livelli idrici di altezza massima dal fondo di 5 cm, tali da invalidare le condizioni di contorno di esecuzione della prova stessa.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Fasi esecutive della prova di permeabilità P1: i livelli idrici all'interno del pozzetto di prova, delle dimensioni di 1,4 x 1,2 x 1,0 m, hanno raggiunto un'altezza massima di 5 cm.



Per quanto riguarda la determinazione del coefficiente di permeabilità dell'area si sono quindi analizzati i risultati di ricerche e prove in campo eseguite da Renzo Antonelli e Antonio Dal Prà, in zone con caratteristiche geologiche simili. Lo studio evidenzia una capacità di assorbimento generale di circa 15 litri/sec con invasi d'acqua di 1 - 1,5 m; fanno eccezione alcuni punti d'indagine, dove gli assorbimenti sono risultati nettamente inferiori, dell'ordine di 4 - 5 litri/s. Nelle zone che hanno indicato gli assorbimenti più elevati si sono ottenuti valori del coefficiente di permeabilità k variabili tra 5×10^{-2} m/s e 3×10^{-1} m/s, nelle altre zone tale coefficiente è risultato più basso: $k = 2 \times 10^{-2}$ m/s. A favore di sicurezza, all'acquifero locale è stato associato un **coefficiente di permeabilità pari a 10^{-3} m/s**.

$K_{(m/s)}$													
GRANULOMETRIA	omogenea	Ghiaia		Sabbia		Sabbia molto fine		Silt		Argilla			
	varia	Ghiaia grossa e media		Ghiaia e sabbia		Sabbia e argilla — Limi							
GRADI DI PERMEABILITA		ELEVATA					BASSA					NULLA	
TIPI DI FORMAZIONI		PERMEABILI					SEMI-PERMEABILI					IMPER.	
		limiti convenzionali											

Valori del coefficiente di permeabilità (da Castany, 1982).

3.4) Caratterizzazione geotecnica preliminare

Le caratteristiche geotecniche dei terreni locali, dedotte dalle risultanze delle prove in sito con il confronto con la bibliografia specifica, nonché sulla base di precedenti esperienze professionali della scrivente in contesti geologici simili, sono schematizzate nella seguente tabella, dove vengono riportati i parametri geotecnici x_d di progetto secondo la modellazione M1 prevista dal D.M. 17 gennaio 2018.

Ad esclusione dell'orizzonte di suolo superficiale e profondo (strati A e B che non dovranno costituire il piano di posa di alcuna fondazione), a favore di sicurezza, **le proprietà geotecniche dell'ammasso terroso possono ritenersi da buone ad ottime** con valore caratteristico dell'Angolo di resistenza al taglio pari a 32-35°,

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICAdel Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

assumendo che la successione stratigrafica in giacitura naturale possa essere correlata anche a profondità maggiori (fino a circa 5÷6 m dal p.c. locale).

Strato	Litologia	ϕ_d (°)	Cu_d (kN/mq)	γ_{nat} (kN/m ³)
A	Suolo limo sabbioso con ciottoli di colore marrone (suolo superficiale)	-	-	-
B	Ghiaie ciottolose pedogenizzate di colore marron rossastro (suolo profondo)	30÷32	-	19 - 20
C	Ghiaia eterogranulare con ciottoli ($\phi_{medio} = 2 \div 100$ mm; $\phi_{max} = 400$ mm), poligenica, con matrice sabbiosa, molto addensata	32÷35	-	20 - 22

Modellazione M1 preliminare dei parametri geotecnici dei litotipi locali (ϕ_d = angolo di resistenza al taglio di progetto, Cu_d = coesione non drenata di progetto, γ_{nat} = peso di volume del terreno sopra falda).

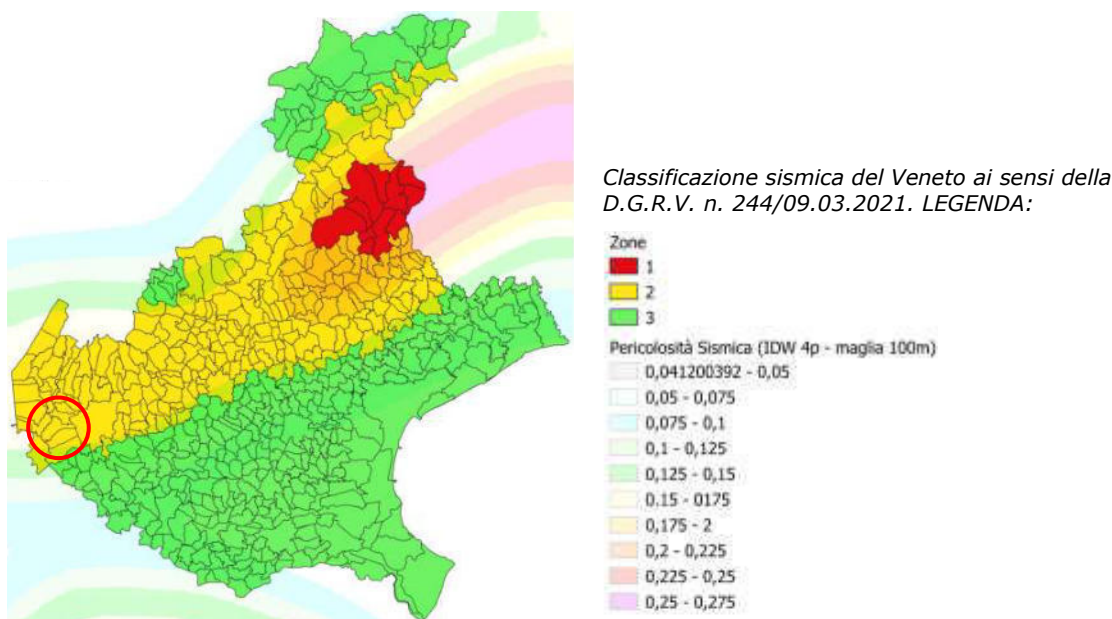
COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

CAPITOLO 4 - COMPATIBILITA' SISMICA**4.1) Premessa**

Ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 244 del 9 marzo 2021 ad oggetto "Aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto. D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, articolo 83, comma 3; D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112, articoli 93 e 94. D.G.R./CR n. 1 del 19/01/2021.", entrata in vigore il 15 maggio 2021, l'intero territorio comunale di Sona è classificato nella **Zona Sismica 2**.



Nelle more dell'adeguamento della D.G.R.V. n. 1572 del 3 settembre 2013 ad oggetto "Definizione di una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione. Linee Guida Regionali per la microzonazione sismica", ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., il Comune di Sona deve richiedere il parere del competente ufficio tecnico regionale sullo strumento urbanistico attuativo prima della sua delibera di approvazione.

Ai sensi del comma 1 dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., il parere attiene alla **verifica della compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geomorfologiche del territorio**. A tal fine, l'area oggetto di pianificazione viene esaminata alla luce delle verifiche condotte con lo Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale, approvato dalla Commissione Tecnica per il supporto e il monitoraggio degli Studi di Microzonazione Sismica istituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile ai sensi dell'Ordinanza PCM 13 novembre 2010, n. 3907, art. 5, comma 7).

4.2) Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale di Sona

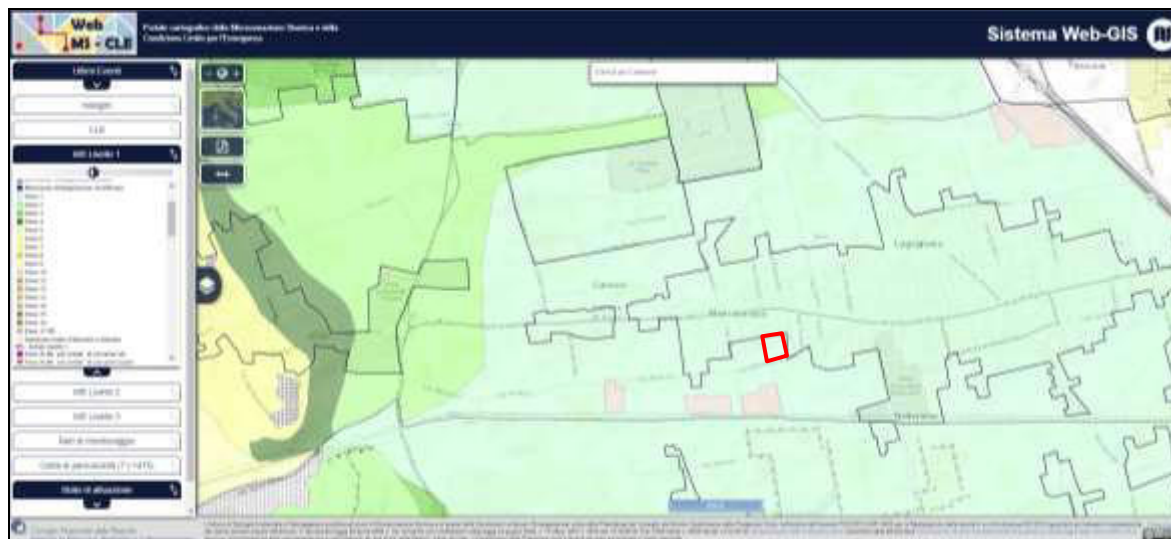
Il Comune di Sona, come risulta dal portale cartografico della Microzonazione Sismica e della Condizione Limite per l'Emergenza del Consiglio Nazionale delle Ricerche, è dotato di uno Studio di Microzonazione Sismica di Livello 1, approvato dalla Commissione Tecnica per il supporto e il monitoraggio degli Studi di Microzonazione Sismica istituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Protezione Civile ai sensi dell'Ordinanza PCM 13 novembre 2010, n. 3907, art. 5, comma 7).

La Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica evidenzia la presenza, presso l'area di intervento, della Zona stabile 1 suscettibile di amplificazioni locali e l'assenza di Zone di attenzione per instabilità e di forme di superficie o sepolte.



Estratto della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica dello Studio di Microzonazione Sismica del Comune di Sona. **LEGENDA:**

2001	Zona stabile suscettibile di amplificazioni locali di tipologia Zona 1
------	--

4.3) Caratterizzazione sismica del sito

Secondo il vigente D.M. 17 gennaio 2018, le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati³, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R dato dal prodotto della vita nominale V_N dell'opera strutturale per il coefficiente d'uso C_U .

Secondo l'O.P.C.M. n. 3519 del 28 Aprile 2006, la cui applicazione è stata definita dalla Regione Veneto con D.G.R.V. n. 71 del 22 Gennaio 2008 e considerata nell'emanazione del D.M. 17 Gennaio 2018, l'area è inseribile nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale a_g riferito a suoli rigidi subpianeggianti caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s compreso tra **0,150g** e **0,175g** (valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni - mappa 50° percentile).

Infatti, per quanto riguarda la **pericolosità di base** del sito di intervento, in riferimento ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ($T_r = 475$ anni), il

³ Nei confronti delle azioni sismiche sono *stati limite di esercizio* lo Stato Limite di Operatività (SLO) e lo Stato Limite di Danno (SLD); sono *stati limite ultimi* lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) e lo Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC).

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

calcolo eseguito con il programma "Spettri di risposta - ver. 1.0.3" del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, mediante interpolazione per media ponderata e per superficie rigata (cfr. figura seguente), individua la pericolosità sismica con un valore di a_g riferito a suoli rigidi subpianeggianti caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s pari a **0,158g**.

Le coordinate dell'area sono state determinate nel sistema Datum ED 50, come riporta la figura sottostante, per essere inserite nel programma "Spettri di risposta - ver. 1.0.3" per l'individuazione della pericolosità del sito.



T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0,041	2,518	0,235
50	0,056	2,524	0,245
72	0,068	2,513	0,252
101	0,080	2,469	0,260
140	0,094	2,419	0,264
201	0,111	2,407	0,270
475	0,158	2,429	0,276
975	0,205	2,469	0,279
2475	0,287	2,382	0,289

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento (Estratti da "Spettri di risposta - ver. 1.0.3" del Consiglio Superiore dei LL.PP.).

4.4) Suscettibilità alla liquefazione

Il fenomeno della "liquefazione" dei terreni durante i terremoti interessa in genere i depositi sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti sotto falda, a granulometria uniforme, normalmente consolidati e saturi. In questo caso, durante lo scuotimento sismico, le sollecitazioni indotte nel terreno possono determinare un aumento delle pressioni interstiziali fino ad eguagliare la pressione litostatica e la tensione di confinamento, annullando la resistenza al taglio e inducendo fenomeni di fluidificazione.

La liquefazione deve essere, quindi, verificata quando la falda freatica si trova in prossimità della superficie ed il terreno di fondazione comprende strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una frazione fine limoso argillosa.

In particolare, secondo le NTC, la verifica può essere omessa quando si manifesta almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al p.c. in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal p.c., per piano campagna suborizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{c1n} > 180$, dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove S.P.T. normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa, e q_{c1n} è il valore della resistenza determinata in prove CPT e normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) delle NTC nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Fig. 7.11.1(b) delle NTC nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

Nel caso in esame, l'esecuzione della campagna di indagini e prove in sito, supportata dall'analisi bibliografica dei dati geologici dell'area di intervento e di un suo adeguato intorno, ha evidenziato la ricorrenza della circostanza n. 2. In particolare, i dati bibliografici rilevano la profondità della falda freatica ad un valore di circa - 40,0 m dal p.c. nel periodo di piena.

Per tali motivazioni, **la verifica del potenziale di liquefazione può essere omessa.**

In definitiva, le condizioni geomorfologiche locali ed, in particolare, l'assenza di forme di superficie e sepolte (come ad es. scarpate artificiali o di erosione fluviale, assi paleoalveo, ecc.) non determinano situazioni di incompatibilità sismica per l'attuazione del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona.

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

CAPITOLO 5 - CONCLUSIONI

Il presente Studio di Compatibilità Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Sismica redatto a supporto del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale, ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR), in ottemperanza al D.M. 17 gennaio 2018 e alla L.R. n. 11/2004, ha permesso di analizzare in dettaglio lo stato attuale del territorio oggetto di intervento, evidenziando che l'area in esame non presenta situazioni di pericolosità geologica ostative all'attuazione del PUA programmato.

La caratterizzazione e modellazione geologica del sito ha permesso di accertare che:

- da un punto di vista morfologico, l'area oggetto di intervento è ubicata ad una quota di circa 93 m s.l.m. nella fascia di alta Pianura Veronese;
- la litologia, al di sotto di un orizzonte di suolo dello spessore di circa 0,7÷0,9 m, è rappresentata dai depositi alluvionali del fiume Adige, costituiti fino a circa - 4,5 m di profondità dal p.c. da ghiaie eterogranulari con ciottoli, poligeniche, con matrice sabbiosa, molto addensate;
- in merito alle proprietà idrogeologiche del sottosuolo indagato, l'esecuzione dell'indagine geognostica ha permesso di caratterizzare l'acquifero locale, a permeabilità per porosità molto elevata, e di accertare l'assenza di falda idrica nelle porzioni più superficiali del sottosuolo oggetto di intervento; le fonti bibliografiche consultate riportano che la profondità della potente falda freatica atesina si attesta a circa 40 m dal p.c. locale;
- la caratterizzazione sismica del sito di intervento ha consentito di verificare che il profilo stratigrafico locale appartiene alla Categoria di sottosuolo di riferimento - C - e che la categoria topografica risulta - T1 -;
- nell'immediato intorno dell'area di intervento non sono presenti fenomeni di dissesto idrogeologico;
- l'alta vulnerabilità intrinseca dell'acquifero non risulta problematica in rapporto agli usi attuali e futuri dell'area;
- ad esclusione degli orizzonti più superficiali (strati A e B), le proprietà geotecniche dell'ammasso terroso possono ritenersi da buone a ottime;
- la bibliografia consultata e gli strumenti pianificatori analizzati, tra cui il PAT del Comune di Sona ed il Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del bacino idrografico Fissero Tartaro Canalbianco, non segnalano pericolosità di carattere geologico e/o idraulico per l'area.

Ai sensi del comma 1 dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., l'analisi delle condizioni geomorfologiche locali ed, in particolare, l'assenza di forme di superficie e sepolte (come ad es. scarpate artificiali o di erosione fluviale, assi paleoalveo, ecc.) non appaiono determinare condizioni di incompatibilità sismica con le previsioni urbanistiche in esame.

Nelle successive fasi attuative ed in particolare nell'ambito dell'elaborazione dei documenti costituenti il Permesso di Costruire dei vari singoli interventi, **dovrà essere redatta la specifica Relazione Geologica e Geotecnica**, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018.

Caldiero, 27 ottobre 2021


dr.ssa geol. NICOLETTA TOFFALETTI
 viale Guglielmo Marconi 20 - 37042 Caldiero (VR)
 tel. 045 6152173 / 339 5773948

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

ALLEGATO 1 - TRINCEE ESPLORATIVE

Sondaggio T1	Metodo di perforazione MECCANICO CON ESCAVATORE		
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E STRATIGRAFIA		
COMMITTENTE: Signori Aldrighetti Pietro e Aldrighetti Franco LAVORO: Compatibilità Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica LOCALITA': via Molinara Nuova a Lugagnano di Sona (VR) DATA: 12 ottobre 2021			
Profondità da p.c. (m)	Campioni	Descrizione litologica	Soggiacenza falda (m da p.c.)
0,0 - 0,5	-	Suolo limo sabbioso con ciottoli di colore marrone (suolo superficiale)	-
0,5 - 0,7		Ghiaie ciottolose pedogenizzate di colore marron rossastro (suolo profondo)	
0,7 - 1,0		Ghiaia eterogranulare con ciottoli (Ømedio = 2 ÷ 100 mm; Ømax = 400 mm), poligenica, con matrice sabbiosa, molto addensata	

NOTE:

- ☒ Verticalità dello scavo
☐ Si sono verificate venute d'acqua



COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Sondaggio T2	Metodo di perforazione MECCANICO CON ESCAVATORE		
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E STRATIGRAFIA		
COMMITTENTE: Signori Aldrighetti Pietro e Aldrighetti Franco LAVORO: Compatibilità Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica LOCALITA': via Molinara Nuova a Lugagnano di Sona (VR) DATA: 12 ottobre 2021			
Profondità da p.c. (m)	Campioni	Descrizione litologica	Soggiacenza falda (m da p.c.)
0,0 - 0,5	-	Suolo limo sabbioso con ciottoli di colore marrone (suolo superficiale)	-
0,5 - 0,8		Ghiaie ciottolose pedogenizzate di colore marron rossastro (suolo profondo)	
0,8 - 4,5		Ghiaia eterogranulare con ciottoli (Ømedio = 2 ÷ 100 mm; Ømax = 400 mm), poligenica, con matrice sabbiosa, molto addensata	

NOTE:

☒ Verticalità dello scavo☐ Si sono verificate venute d'acqua

COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale
ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

Sondaggio T3	Metodo di perforazione MECCANICO CON ESCAVATORE		
	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA E STRATIGRAFIA		
COMMITTENTE: Signori Aldrighetti Pietro e Aldrighetti Franco LAVORO: Compatibilità Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica LOCALITA': via Molinara Nuova a Lugagnano di Sona (VR) DATA: 12 ottobre 2021			
Profondità da p.c. (m)	Campioni	Descrizione litologica	Soggiacenza falda (m da p.c.)
0,0 - 0,5	-	Suolo limo sabbioso con ciottoli di colore marrone (suolo superficiale)	-
0,5 - 0,9		Ghiaie ciottolose pedogenizzate di colore marron rossastro (suolo profondo)	
0,9 - 4,5		Ghiaia eterogranulare con ciottoli (Ømedio = 2 ÷ 100 mm; Ømax = 400 mm), poligenica, con matrice sabbiosa, molto addensata	

NOTE:

- ☒ Verticalità dello scavo
☐ Si sono verificate venute d'acqua



COMPATIBILITA' GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

del Piano Urbanistico Attuativo ad uso residenziale

ubicato in via Molinara Nuova - Frazione di Lugagnano del Comune di Sona (VR)

COMUNE DI SONA

P.U.A.

SCHEDA ACCORDO DI PROGRAMMA n°7 e n°8 PER LA REALIZZAZIONE DI UNA LOTTIZZAZIONE AD USO RESIDENZIALE in via Molinara Nuova

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

E

RELAZIONE FOTOGRAFICA

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

Trattasi di un intervento edilizio-urbanistico che ha lo scopo di realizzare tutte le opere di urbanizzazione primarie necessarie a rendere attuativo il Piano di Lottizzazione.

IDENTIFICAZIONE CATASTALE

La proprietà è situata nel Comune di Sona, nella frazione di Lugagnano prospiciente via Molinara Nuova.

E' contraddistinta al catasto terreni al foglio 22 Mapp. 1096 - 1105 - 1099 - 1102 - 1103 - 1104 - 1100 - 1101 - 1106 - 1107 - 1097 - 1098 e si estende su di una superficie catastale totale pari a mq 16.728,00.

IDENTIFICAZIONE NEL PIANO REGOLATORE GENERALE

L'area in oggetto è indicata nel P.I. del Comune di Sona come zona agricola "E2b".

Gli stessi terreni sono, inoltre, inseriti secondo le **varianti al P.I.** relative all'accordo di programma pubblico/privato come **"C2" - ESPANSIONE RESIDENZIALE (mq. 16.728, mc 11.000).**

PROGETTO DI LOTTIZZAZIONE

L'area oggetto di intervento, viene resa accessibile sia per i veicoli che pedoni tramite un nuovo tratto di viabilità direttamente collegato con via Molinara Nuova. Nella lottizzazione si snoda inoltre, a ferro di cavallo, un ulteriore tratto stradale che permette di raggiungere tutti i lotti, sviluppandosi attorno ad un'area parcheggio che andrà a soddisfare gli standard richiesti dal PUA.

Gli standard a verde invece vengono soddisfatti principalmente nell'area direttamente prospiciente via Molinara Nuova e nelle aiuole distribuite in fregio alla strada ed al parcheggio. Tale zona sarà finita con manto erboso e provvista di una idonea illuminazione.

Viene previsto anche uno spazio a marciapiede, a ridosso dei lotti, oltre ad una puntuale piantumazione di alberelli a medio fusto. La superficie della strada e dei posti auto sarà ceduta all'Amministrazione. Gli standard secondari verranno soddisfatti per una superficie pari a 550,79 mq, i restanti 634,21 mq verranno compensati con i lavori di ampliamento del tratto di acquedotto comunale su via Molinara Nuova richiesti da Acque Veronesi.

L'intera lottizzazione viene proposta con le caratteristiche di finitura più comunemente usate nella zona: i marciapiedi saranno delimitati da un cordolo in cemento e rifiniti con asfalto, i muri saranno in calcestruzzo e rifiniti con una copertina in marmo. Saranno inoltre previste delle recinzioni in ferro verniciato a disegno semplice.

La lottizzazione prevede dei tre collegamenti pedonali interni, uno per tratto di viabilità.

Le opere saranno realizzate in conformità a quanto previsto per legge e dopo aver reperito tutti i pareri necessari dai vari uffici competenti.

Nel nuovo tessuto urbano sono previsti 11 lotti per complessivi 11.000 MC i quali saranno sviluppati a lungo il profilo naturale del terreno.

All'interno del compendio la strategia urbana inquadra parametri di sviluppo sostenibile nella qualità del progetto architettonico e urbano, nel disegno degli spazi pubblici e del verde, infatti la volumetria destinata ad ogni lotto è tale da poter realizzare villini singoli o nuclei di piccole dimensioni.

L'obiettivo è di consolidare la struttura urbana, nel segno della qualità e della costruzione di un forte senso comunitario. L'area interessata è un nucleo chiave di sviluppo per la sua contiguità con uno sviluppo di una architettura moderna adeguata alle nuove tecnologie costruttive, architettoniche che permettano uno sviluppo anche di coperture piane e di ampie superfici vetrate, per formare una chiara struttura urbana contemporanea secondo i principi di flessibilità. Pertanto lo sviluppo edilizio all'interno dei lotti potrà permettere la realizzazione di piscine e pergolati a confine tra gli stessi lotti.

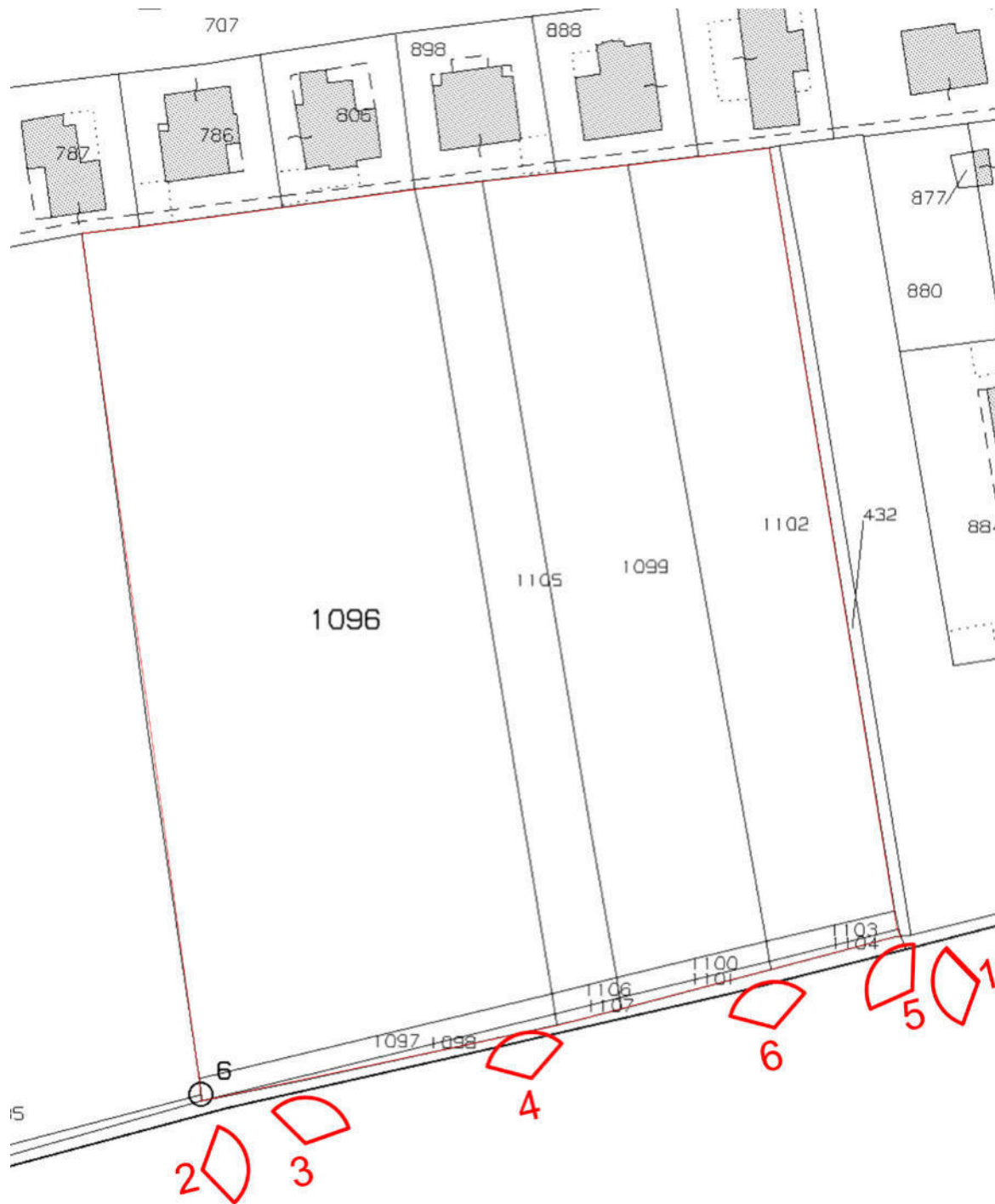
L'integrazione del nuovo con le strutture preesistenti, che comprendono la rete viaria, incoraggia idee innovative nelle tipologie abitative e l'utilizzo di una architettura ricercata diventano elemento fondamentale per i futuri sviluppi

progettuali sia dal punto di vista del richiamo dell'esistente sia dal punto di vista normativo edilizio.

Giugno 2022

Il progettista

Ing. lu. Alessandro Colognato



VISUALI

6



1



2



3

7



4



5



6



Viabilità - Fasce di rispetto - D.Lgs. 285/1992 Art. 6.8

P.U.A.
SCHEDA NORMA n° 7 e n°8 PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
LOTTIZZAZIONE AD USO RESIDENZIALE
in via Molinara Nuova in Lugagnano

TAVOLA
1B
VINCOLI URBANISTICI

IL RICHIEDENTE
Aldrighetti Pietro
Aldrighetti Franco

PROGETTISTA
Ing. lu. Alessandro Colognato

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022



COMUNE DI SONA



ESTRATTO DI MAPPA sc 1: 2000
Fg 22 m.n. 1096-1105-1099-1102-1103-1104-1100-1101-1106-1107-1097-1098

COMUNE DI SONA

COMUNE DI SONA			
Foglio	Particella	Sup. catastale (mq.)	Intestati
22	1096	8.033,00	Aldrighetti Pietro
22	1105	1.655,00	Aldrighetti Franco
22	1099	3.255,00	Aldrighetti Franco
22	1102	3.210,00	Aldrighetti Franco
22	1103	78,00	Comune di Sona
22	1104	30,00	Aldrighetti Franco
22	1100	85,00	Comune di Sona
22	1101	40,00	Aldrighetti Franco
22	1106	44,00	Comune di Sona
22	1107	23,00	Aldrighetti Franco
22	1097	217,00	Comune di Sona
22	1098	58,00	Aldrighetti Pietro
		Tot. 16.728,00	

P.U.A.
SCHEDA NORMA n° 7 e n°8 PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
LOTTIZZAZIONE AD USO RESIDENZIALE
in via Molinara Nuova in Lugagnano

TAVOLA
1D
ESTRATTO MAPPA CATASTALE
MAPPALI / PROPRIETA'
INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

IL RICHIEDENTE
Aldrighetti Pietro
Aldrighetti Franco

PROGETTISTA
Ing. lu. Alessandro Colognato

COMUNE DI SONA

REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

per la realizzazione di una lottizzazione ad uso residenziale sita
in via Molinara Nuova in Lugagnano.

IL RICHIEDENTI
ALDRIGHETTI PIETRO
ALDRIGHETTI FRANCO

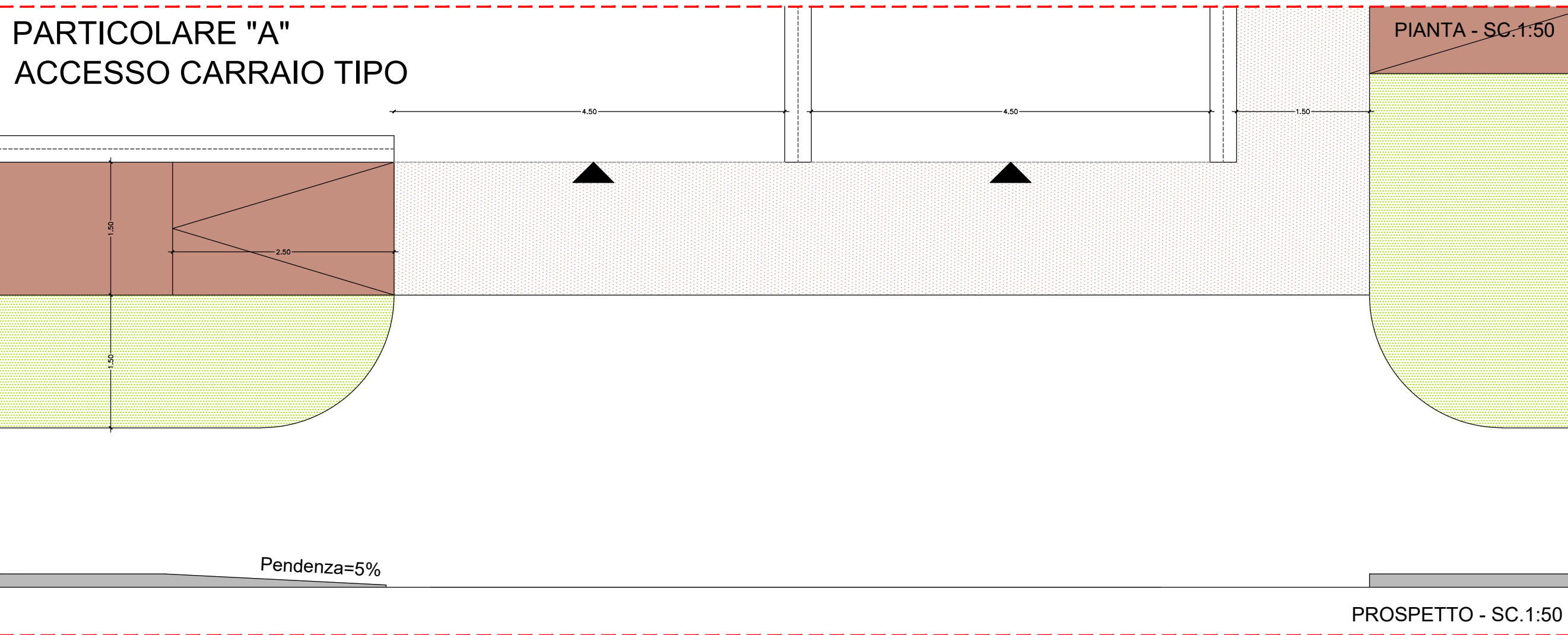
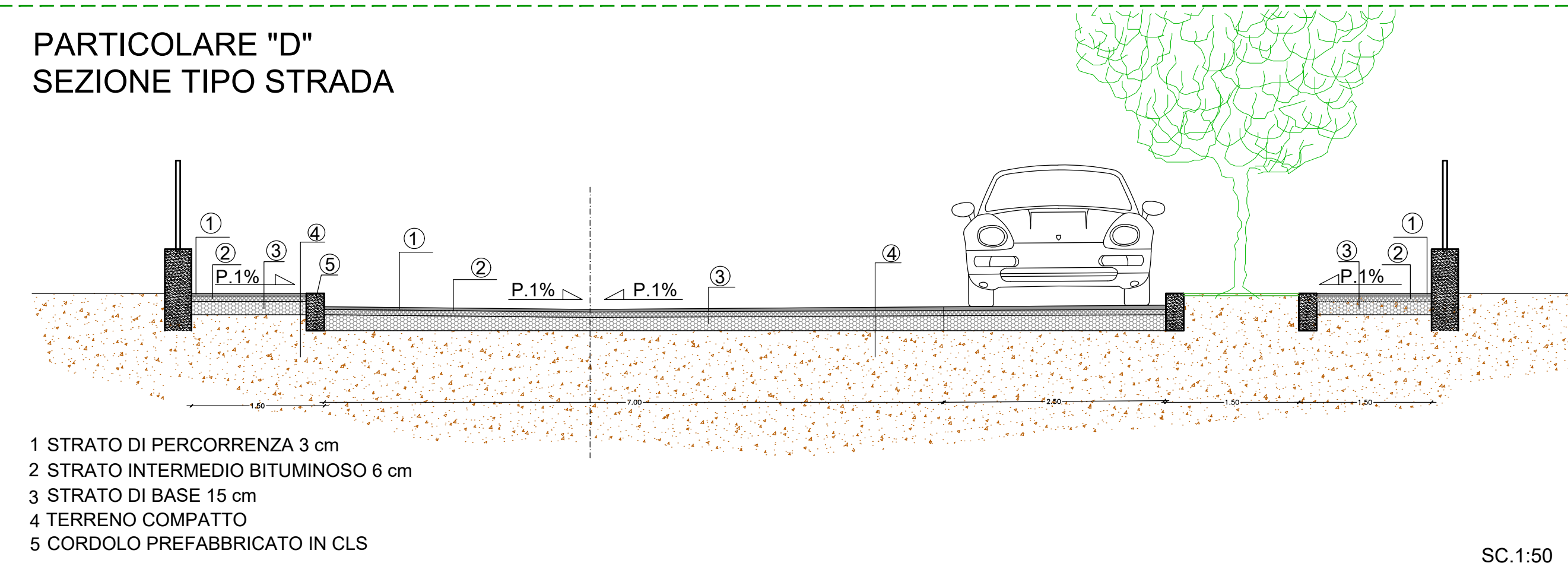
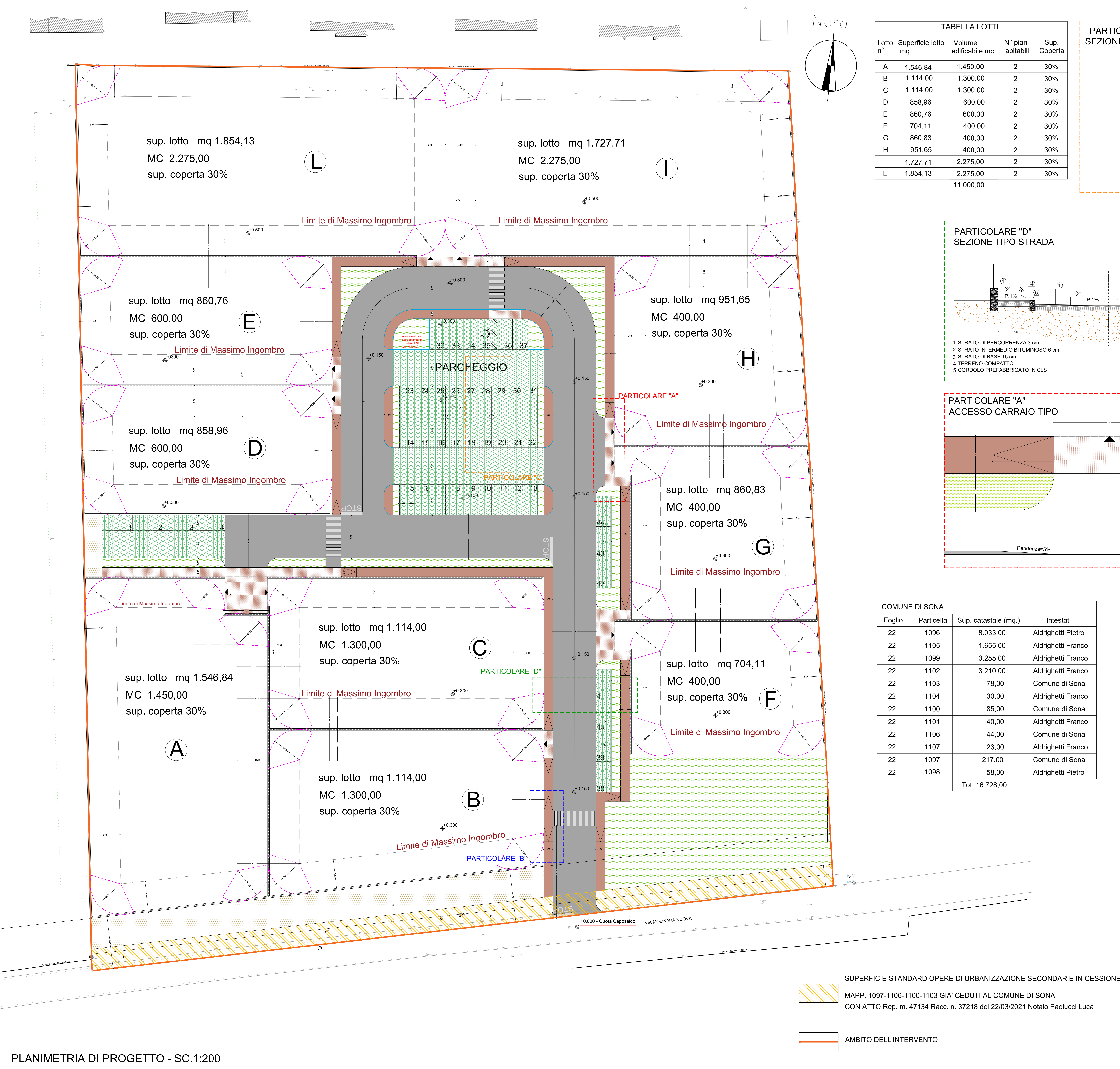
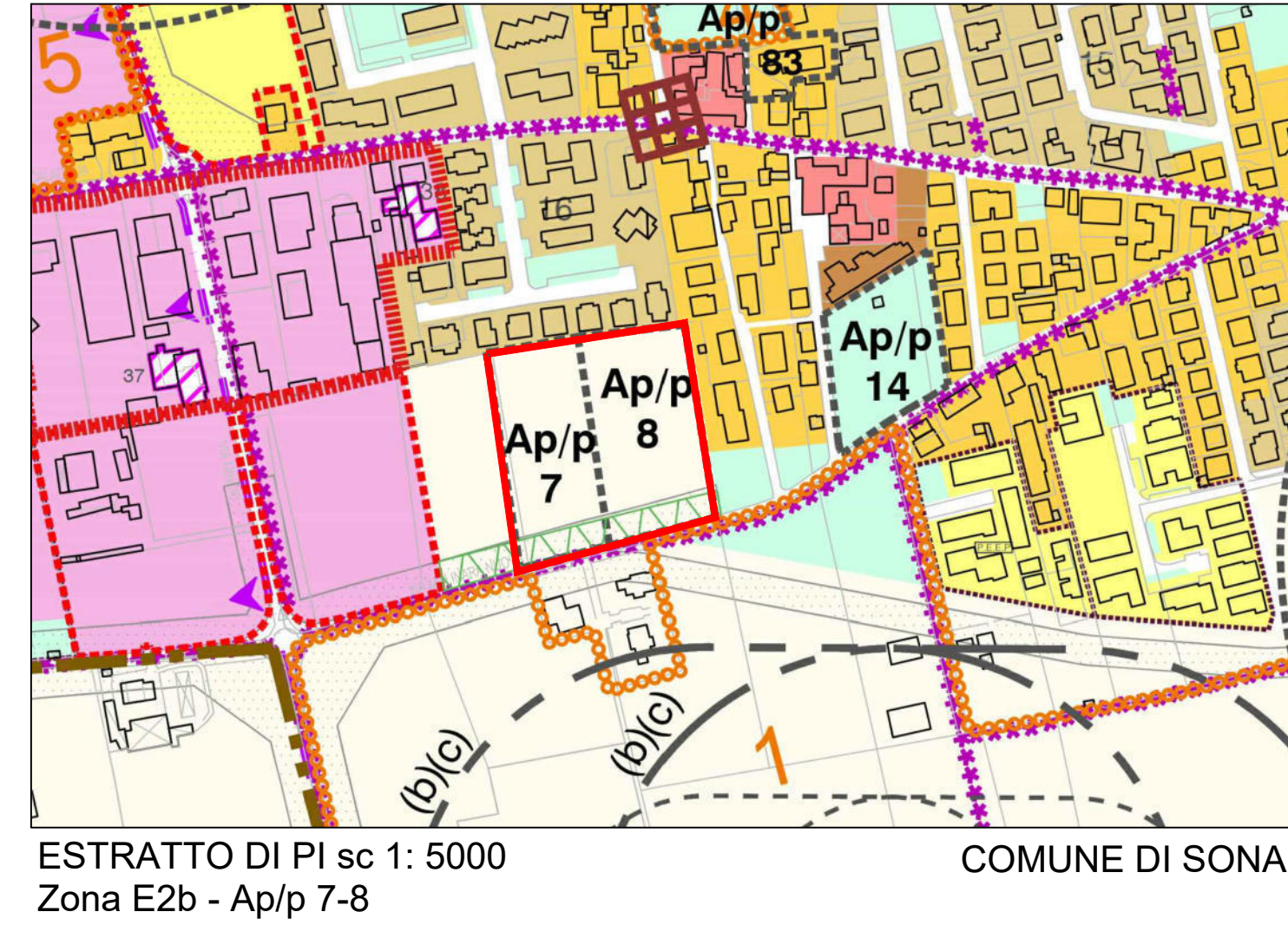
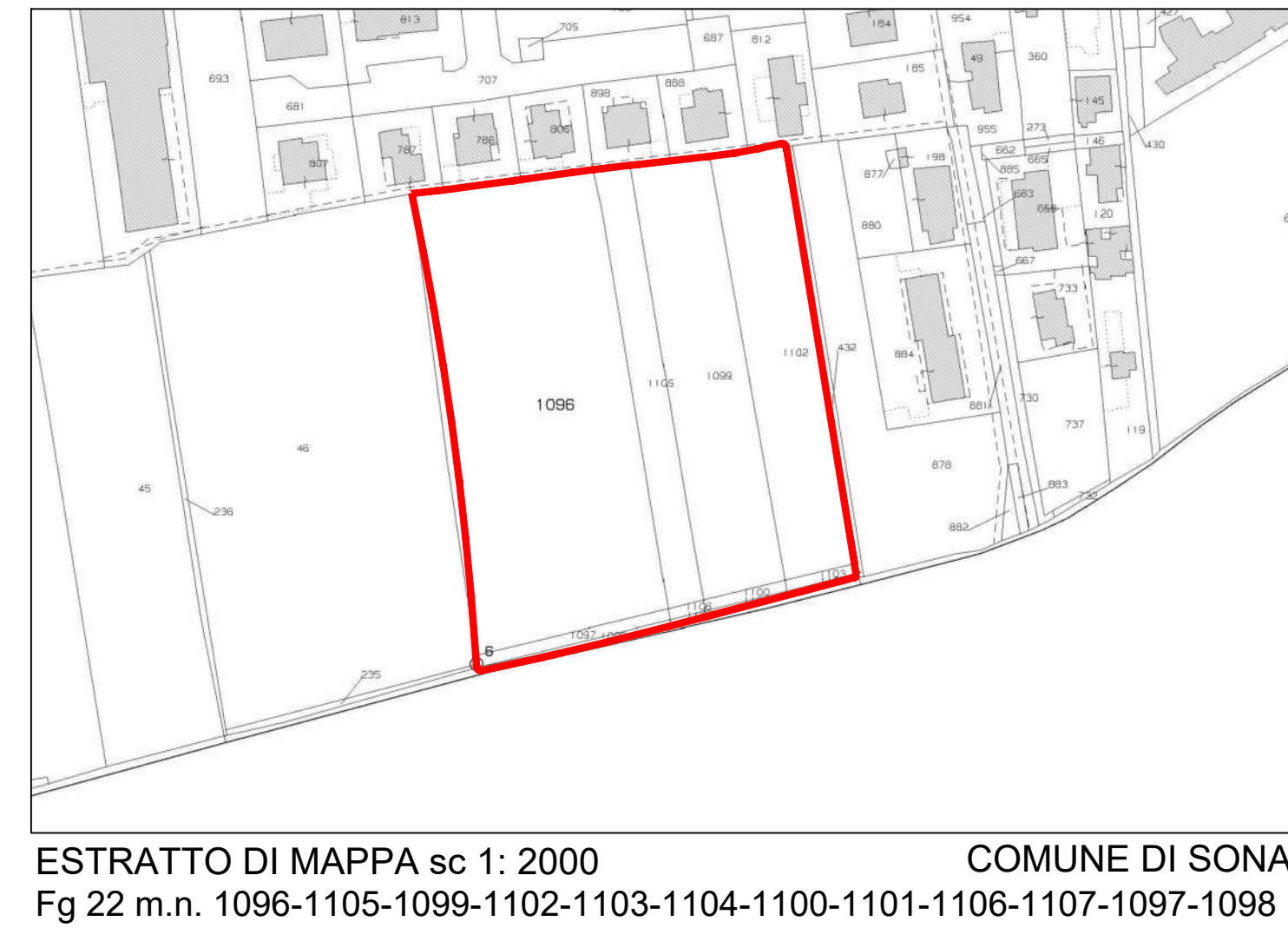
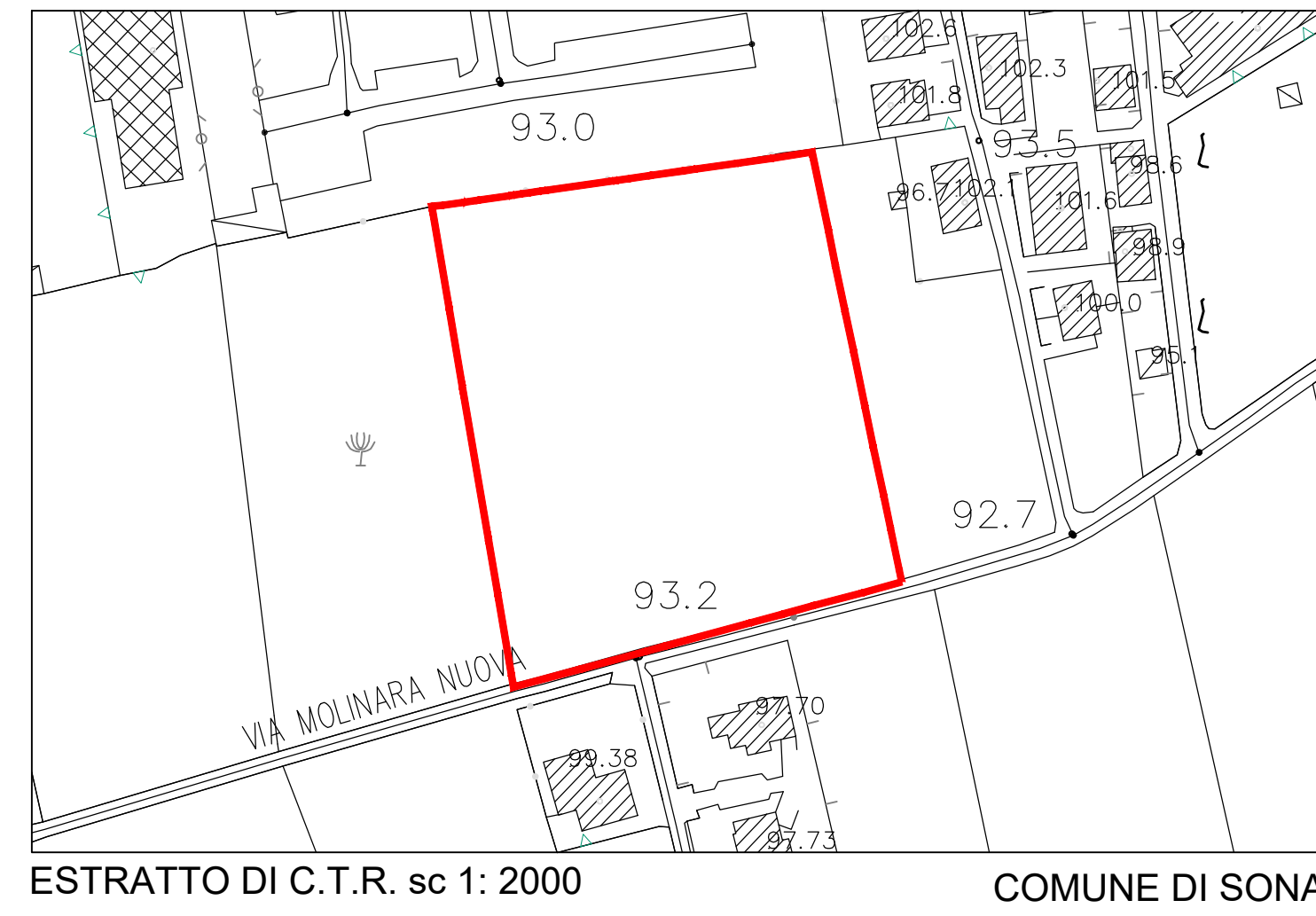
TAVOLA NUMERO
1
Planimetria generale
INQUADRAMENTO

PROGETTISTA e D.L.

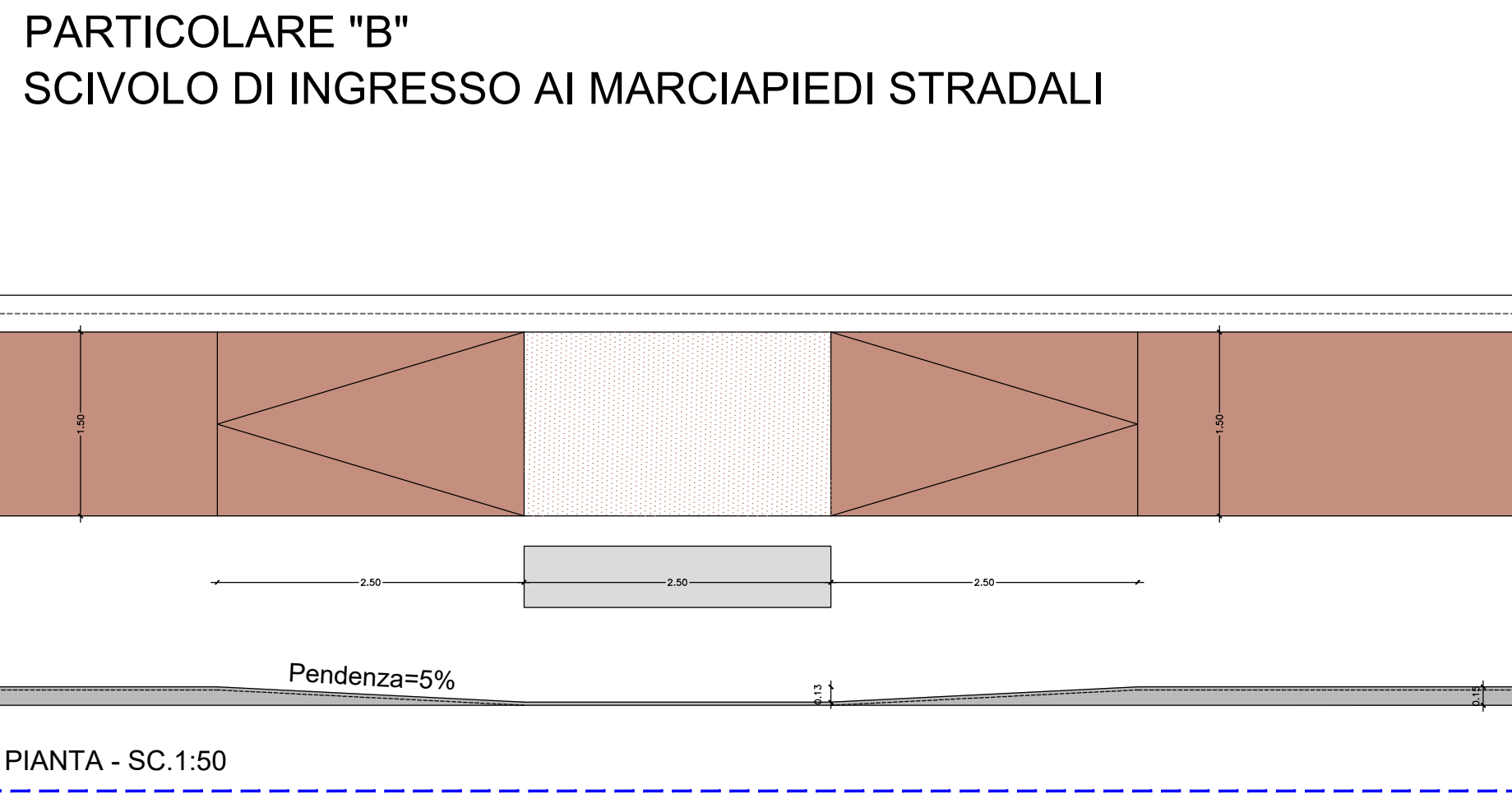
Ing. J. Alessandro Colognato

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

M. C. P. s.r.l.
Via Piemonte n°13 - 37060 Sona (VR)
Tel. 045.6090455 fax. 045.6085016
Partita IVA 03146630235
E-MAIL: alessandro.colognato@colognato.it



COMUNE DI SONA			
Foglio	Particella	Sup. catastale (mq.)	Intestati
22	1096	8.033,00	Aldighetti Pietro
22	1105	1.655,00	Aldighetti Franco
22	1099	3.255,00	Aldighetti Franco
22	1102	3.210,00	Aldighetti Franco
22	1103	78,00	Comune di Sona
22	1104	30,00	Aldighetti Franco
22	1100	85,00	Comune di Sona
22	1101	40,00	Aldighetti Franco
22	1106	44,00	Comune di Sona
22	1107	23,00	Aldighetti Franco
22	1097	217,00	Comune di Sona
22	1098	58,00	Aldighetti Pietro
Tot.		16.728,00	



SUPERFICIE TERRITORIALE LOTTO zona C2b	mq 16.728,00
SUPERFICIE REALE LOTTO	-
VOLUMETRIA	
TOTALE VOLUME EDIFICABILE	mc 11.000,00
ABITANTI EQUIVALENTI (11.000,00/140) =	n° 79
STANDARDS PRIMARI	
PARCHEGGI 5 mq x abitante (79x5)	mq 395,00
PARCHEGGI (N.T.O art.12) 1 posto auto ogni 250,00 mc	n° 44,00
Posto auto 2,50 * 5,00 = 12,50 mq. --- 12,50 mq.*n°44=	mq 550,00
VERDE PUBBLICO 10 mq x abitante (79x10)	mq 790,00
VERDE PUBBLICO 3 mq x abitante (79x3)	mq 237,00
aggiuntivo perchè sup. 1.000,00 mq.	mq 1.027,00
STANDARDS SECONDARI	
TOTALE COMPLESSIVO 15 mq x abitante (79x15)	mq 1.185,00

COMUNE DI SONA

REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

per la realizzazione di una lottizzazione ad uso residenziale sita
in via Molinara Nuova in Lugagnano.

IL RICHIEDENTI
ALDRIGHETTI PIETRO
ALDRIGHETTI FRANCO

TAVOLA NUMERO
2
Rilievo e sezioni
sito dei luoghi

PROGETTISTA e D.L.
Ing. J. Alessandro Colognato

M. G. P. s.r.l.
Via Piemonte n°13 - 37060 Sona (VR)
Tel. 045-6990452 Fax. 045-6980916
Partita IVA 03146630235
E-MAIL: alessandro.colognato@colognato.it

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

Lo studio si riserva il diritto di leggere la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o ristampa a terzi senza sua autorizzazione

AMBITO DELL'INTERVENTO

SEZIONE A - A

SEZIONE B - B

SEZIONE C - C

SEZIONE D - D

SEZIONE E - E

SEZIONE F - F

SEZIONE G - G

SEZIONE H - H

SEZIONE I - I

Regione del Veneto A.C. Costa Regionali s.p.a. 27708 da 2004/2022 pagina 79 di 87

COMUNE DI SONA

REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

per la realizzazione di una lottizzazione ad uso residenziale sita
in via Molinara Nuova in Lugagnano.

IL RICHIEDENTI
ALDRIGHETTI PIETRO
ALDRIGHETTI FRANCO

TAVOLA NUMERO
3
PLANIVOLUMETRICO
e sezioni di progetto

PROGETTISTA e D.L.
Ing. J. Alessandro Colognato

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

Via Piemonte n°13 - 37060 Sona (VR)
Tel. 045.6090455 fax. 045.60905016
Partita IVA 03146630235
E-MAIL: alessandro.colognato@colognato.it

SUPERFICIE TERRITORIALE LOTTO zona C2b
mq 16.728,00

mc 11.000,00

ABITANTI EQUIVALENTI (11.000,00/140) = 78,57
n° 79

PARCHEGGI (N.T.O art.12) 1 posto auto ogni 250,00 mc
11.000,00 mc / 250,00 mc = 44 posti auto
mq 395,00
n° 44,00

Posto auto 2,50 * 5,00 = 12,50 mq. --- 12,50 mq. * n°44=
mq 550,00

VERDE PUBBLICO 10 mq x abitante (79x10)
mq 790,00

VERDE PUBBLICO 3 mq x abitante (79x3)
mq 237,00
mq 1.027,00

TOTALE COMPLESSIVO 15 mq x abitante (79x15)
mq 1.185,00

TABELLA LOTTI				
Lotto n°	Superficie lotto mq.	Volume edificabile mc.	N° piani abitabili	Sup. Coperta
A	1.546,84	1.450,00	2	30%
B	1.114,00	1.300,00	2	30%
C	1.114,00	1.300,00	2	30%
D	858,96	600,00	2	30%
E	860,76	600,00	2	30%
F	704,11	400,00	2	30%
G	860,83	400,00	2	30%
H	951,65	400,00	2	30%
I	1.727,71	2.275,00	2	30%
L	1.854,13	2.275,00	2	30%
		11.000,00		

Regione del Veneto A.C.C. Centro Regionale per il Territorio - data 20/04/2022, pagina 79 di 87

COMUNE DI SONA

REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

per la realizzazione di una lottizzazione ad uso residenziale sita
in via Molinara Nuova in Lugagnano.

IL RICHIEDENTI
ALDRIGHETTI PIETRO
ALDRIGHETTI FRANCO

TAVOLA NUMERO
5
Schema viabilità

PROGETTISTA e D.L.

Ing.j Alessandro Colognato

INTEGRAZIONI COME DA RICHIESTA UFFICIO TECNICO COMUNALE DEL 04.04.2022

M. C. P. s.r.l.
Via Piemonte n°13 - 37060 Sona (VR)
Tel. 045.6090455 fax. 045.6085016
Partita IVA 03146630235
E-MAIL alessandro.colognato@colognato.it



lo studio si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurlo o cederlo a terzi senza sua autorizzazione



PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO SC 1:200