



# COMUNE DI CHIESINA UZZANESE

(PROVINCIA DI PISTOIA)

CHIESINA  
UZZANESE

## PIANO STRUTTURALE

(ART. 92 L.R. 65/14)

PROGETTO - VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA - ELABORAZIONE GIS  
BENEDETTA E GIANNINO BIAGGINI ARCHITETTI ASSOCIATI

RUP E PM DEL PROCEDIMENTO  
CLAUDIO BIANCHI

UFFICIO URBANISTICA  
SHEILA RICOTTI  
LILIANA CROCETTI

STUDI IDRAULICI  
CRISTIANO CAPPELLI

STUDI GEOLOGICI  
ANDREA CARMIGNANI  
COLLABORATORI: MATTEO CARMIGNANI, MATILDE CARMIGNANI, IRENE CALONACI

GARANTE DELLA COMUNICAZIONE E INFORMAZIONE  
SHEILA RICOTTI

SINDACO CON DELEGA A URBANISTICA E GESTIONE DEL TERRITORIO  
FABIO BERTI

DOC.



## RELAZIONE GEOLOGICA

SETTEMBRE 2025

## **Sommario**

<b>Sommario</b> .....	1
1 – SCOPO DELL’INCARICO E GRUPPO DI LAVORO .....	2
2 – ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO .....	2
3 – RILIEVI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI.....	3
3.1 – Carta geologica e geomorfologica (Tav. G1) .....	3
3.2 – Carta della litologia prevalente (Tav. G2a e G2b) .....	5
3.2.1 – Dati utilizzati .....	5
3.2.2 – Litologia .....	6
3.2.3 – Indicazioni sui caratteri litotecnici dei terreni .....	8
3.3 – Carta idrogeologica con indicazioni di vulnerabilità (Tav. G3) .....	9
3.3.1 – La permeabilità.....	9
3.3.2 – La soggiacenza della falda .....	9
3.3.3 – Vulnerabilità degli acquiferi.....	11
4 – MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO LIVELLO .....	12
4.1 – Inquadramento.....	12
4.2 - Carta Geologico Tecnica (Tav. G4).....	12
4.3 – Carta delle Indagini e dei dati di base (Tav. G5).....	12
4.4 – Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (Tav. G6).....	12
4.5 – Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Tav. G7).....	13
4.6 – Carte di Microzonazione Sismica (Tavv. G8.1-8.2-8.3) .....	15
4.6.1 – Criteri e metodi.....	15
4.6.2 – Assegnazione dei valori del fattore di amplificazione (FA) .....	15
5 – CARTE DELLA PERICOLOSITÀ .....	22
5.1 – Carta della Pericolosità Geologica (Tav. G9).....	22
5.2 – Carta della Pericolosità Sismica (Tav. G10) .....	22
APPENDICE .....	26

## COMUNE DI CHIESINA UZZANESE

### RELAZIONE GEOLOGICA (D.P.G.R. 5/R/2020)

---

---

#### 1 – SCOPO DELL'INCARICO E GRUPPO DI LAVORO

La presente relazione riporta i risultati dell'indagine geologica e sismica di supporto alla variante del Piano Strutturale ed alla contestuale redazione del Piano Operativo; i risultati dello studio idraulico sono riportati in una distinta Relazione Idraulica a firma dell'Ing. Cristiano Cappelli.

Lo studio fa riferimento al regolamento D.P.G.R. 5/R/2020, con il quale la Regione Toscana ha modificato il quadro di riferimento per la compilazione degli strumenti urbanistici, costituito dalla D.P.G.R. 53/R/2011 a cui facevano riferimento il Piano Strutturale ed il Regolamento Urbanistico vigenti.

Mentre per quanto riguarda il quadro normativo e la redazione della carta di pericolosità geomorfologica non ci sono differenze significative fra la vecchia e la nuova normativa, i criteri di elaborazione delle carte di pericolosità sismica ed idraulica sono completamente diversi: nel primo caso sono ad oggi necessari studi di differente dettaglio prima non previsti e con nuove metodologie per la elaborazione di carte di microzonazione sismica basate su dati sperimentali sempre più approfonditi, mentre per l'analisi idraulica debbono effettuarsi studi idrologico idraulici mirati alla definizione del rischio introducendo il concetto di *magnitudo* e *frequenza* di evento atteso, seguendo i criteri delle zonazioni e norme del P.G.R.A. dell'Autorità Distrettuale.

La parte organizzativa del lavoro è stata svolta dal Dott. Andrea Carmignani, mentre per quanto riguarda gli aspetti di analisi le elaborazioni informatiche sono state sviluppate dallo stesso Dott. Andrea Carmignani e dal Dott. Matteo Carmignani.

Hanno collaborato al progetto la Dott.ssa Irene Calonaci e la Dott.ssa Matilde Carmignani.

#### 2 – ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLO STUDIO

Lo studio è consistito nella redazione dei documenti e degli elaborati richiesti dal Regolamento 5/R/2020 ed in particolare:

- Tav. G1 – Carta geologica e geomorfologica
- Tav. G2a – Carta della litologia prevalente (m 0-4)
- Tav. G2b – Carta della litologia prevalente (m 4-8)
- Tav. G3 - Carta idrogeologica con indicazioni di vulnerabilità
- Tav. G4 – Carta geologico tecnica
- Tav. G5 – Carta delle indagini e dei dati di base
- Tav. G6 – Carta delle frequenze fondamentali dei depositi
- Tav. G7 – Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica
- Tav. G8.1 – Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.1-0.5s)
- Tav. G8.2 – Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.4-0.8s)
- Tav. G8.3 – Carta di Microzonazione Sismica (FA 0.7-1.1s)
- Tav. G9 – Carta della pericolosità geologica
- Tav. G10 – Carta della pericolosità sismica locale
- Doc. G – Relazione Geologica

### **3 – RILIEVI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI**

#### **3.1 – Carta geologica e geomorfologica (Tav. G1)**

Il territorio di Chiesina Uzzanese è completamente pianeggiante e si è formato per sedimentazione in ambiente fluviale e palustre; la suddivisione in carta si riferisce principalmente ai processi che hanno determinato la sedimentazione dei vari depositi; in altre parole, è stata privilegiata una zonazione di tipo “geologico” e quindi orientata sulla origine dei depositi (alluvionali e palustri), con una differenziazione al loro interno sulla scorta della costituzione sedimentologica superficiale prevalente, basata sui numerosi dati di sottosuolo esistenti ed acquisiti come dati di base.

La ricostruzione proposta ha tenuto conto dei precedenti rilievi allegati agli strumenti urbanistici vigenti e della carta geologica regionale in scala 1:10.000 (CARG); tutti i dati esistenti sono stati naturalmente verificati con sopralluoghi e nuove interpretazioni di foto aeree, con riferimento al rilievo regionale LiDAR ed alla copertura da immagini satellitari ESA – COPERNICUS, dalla quale si rileva l'estensione della copertura vegetazionale relativa ai campi coltivati, le zone urbanizzate, la principale delle quali concentrata nella zona centrale del territorio comunale, e la porzione posta a sud con caratteri di recente bonifica di contesti territoriali ex palustri.

Un'ulteriore verifica della situazione morfologica è stata condotta meditante l'analisi dei Permanent Scatterers (PS); la metodologia si basa sui principi dell'interferometria radar e le analisi sono state eseguite sui dati Sentinel 1 nel periodo dicembre 2014 - aprile 2021.

La Carta Geologica e Geomorfologica identifica le seguenti litologie:

**Depositi alluvionali attuali:** si tratta di depositi accumulatisi in occasione di eventi alluvionali particolarmente frequenti fino all'epoca storica, quando sono state eseguite le opere di arginatura dei principali corsi d'acqua.

Al loro interno, sulla base della granulometria della parte superficiale dell'accumulo, si è potuto distinguere due diverse associazioni sedimentarie così differenziate e strettamente connesse all'evoluzione del reticolo idrografico primario di accumulo, imperniato sul T. Pescia di Pescia:

- (GS) – caratterizzate da depositi prevalentemente grossolani e sabbiosi di paleoalveo e barra fluviale, oltre che di accumulo in ambito di energia di deposizione idrica di medio-elevata intensità
- (LA) – depositi sostanzialmente fini argilloso-limosi dovuti ad accumuli in contesti idrici di bassa energia e quindi di lagunaggio e lento accumulo in aree di esondazione esterna agli alvei dei corsi di acqua.

**Depositi lacustri, lagunari, palustri e torbosi:** occupano la porzione meridionale del territorio comunale e sono posti tra i depositi alluvionali ed il Padule vero e proprio. Sono aree soggette ad interventi di bonifica soprattutto per colmata eseguiti per lo più alla fine dell'Ottocento; il limite superiore di questi depositi mantiene un certo grado di approssimazione dal momento che in termini litologici questi sedimenti non sono distinguibili dalle alluvioni recenti ove esse sono caratterizzate da sedimenti fini (AL).

Nel complesso si tratta di depositi costituiti da materiali a granulometria fine con percentuali elevate di sostanze organiche derivanti dalla degradazione delle essenze vegetali presenti nell'area di accumulo evolutivo palustre.

**Paleoalvei:** con questa terminologia sono indicate in carta alcune forme riconoscibili da fotointerpretazione o direttamente dall'analisi del rilievo Lidar, relative ad antichi tracciati della rete idrica.

Per quanto riguarda lo spessore dei depositi alluvionali e palustri, non sono stati reperiti dati ulteriori rispetto al precedente piano strutturale: sono infatti disponibili pochi dati desumibili dalla bibliografia e tutti incentrati sulla valutazione stratigrafico-evolutiva dell'area del Padule di Fucecchio e quindi spostata verso il limitrofo Comune di Ponte Buggianese, piuttosto che riferiti all'area di Chiesina Uzzanese "marginale" rispetto al cratere palustre.

In particolare, la datazione con foraminiferi eseguita dalla Prof.ssa Dallan dell'Università di Pisa<sup>1</sup>, ha consentito di posizionare, nei pressi del Porto delle Morette, la base dei terreni palustri alla profondità di circa 20 metri; al di sotto vengono segnalate sabbie ed argille plioceniche caratterizzate da microfossili marini.

---

<sup>1</sup>

In "Progetto pilota per la salvaguardia e la valorizzazione del padule di Fucecchio". A Cura del Consorzio di Bonifica del Padule di Fucecchio. pp 319. Arti Grafiche Giorgi & Cambi. Firenze 1980

Spostandosi verso nord, è probabile che i depositi marini siano in contatto eteropico con sedimenti lacustri di un bacino Villafranchiano documentato in letteratura<sup>2</sup>. Indagini geofisiche eseguite nel passato dall'Agip pongono il substrato roccioso nell'area del Padule a profondità dell'ordine di 1000 metri mentre un sondaggio della Dalmine-Montedison nella zona delle Cerbaie individua a circa 500 metri un substrato costituito da arenarie, argilliti e calcari del Cretaceo Superiore-Eocene probabilmente appartenenti alla Formazione di Sillano.

In Fig. 1 è riportato uno schema stratigrafico generale con andamento Nord – Sud che illustra i rapporti tra le formazioni descritte nel presente paragrafo. L'andamento del substrato è del tutto indicativo ma è ragionevole supporre che spostandosi verso nord, ed avvicinandosi al bordo del bacino, le profondità diminuiscano.

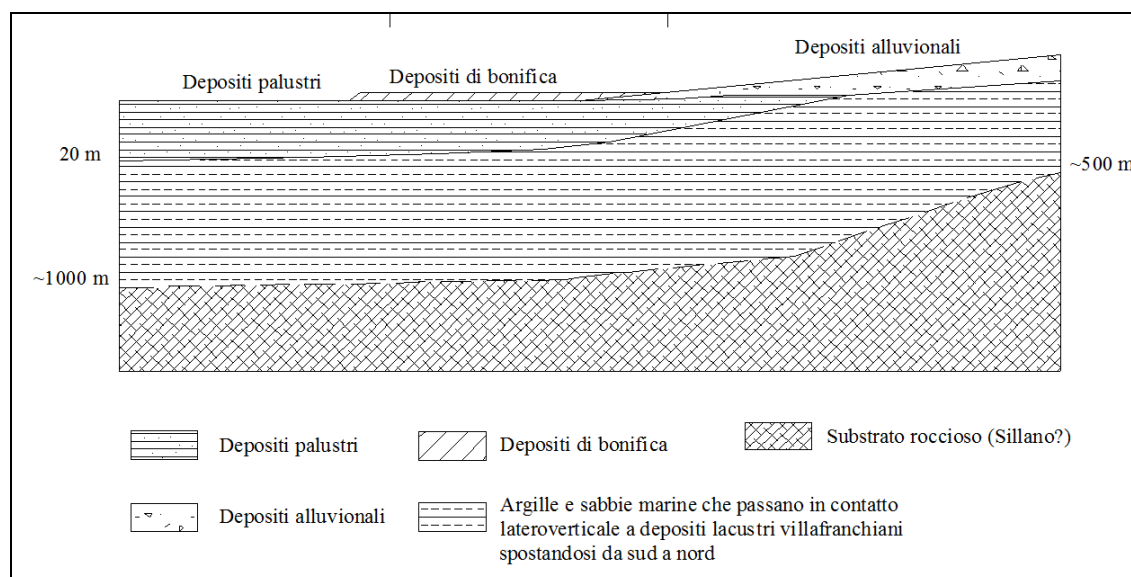


Fig. 1 – Schema stratigrafico rappresentativo dell'area esaminata

## 3.2 – Carta della litologia prevalente (Tav. G2a e G2b)

### 3.2.1 – Dati utilizzati

Per l'elaborazione di queste carte sono stati utilizzati i dati messi a disposizione dall'Ufficio Tecnico del Comune integrati con quelli degli archivi degli scriventi.

I dati utilizzati sono riportati in Appendice opportunamente tabellati; si tratta di 113 punti di prospezione (103 CPT e 10 sondaggi). Sono presenti inoltre 23 profili sismici eseguiti con metodologia MASW.

In tabella sono riportate le seguenti informazioni:

<sup>2</sup> Bartolini C. & Pranzini G. (1981) - Plio-Quaternary evolution of the **Arno basin** drainage. Zeitschrift für Geomorphologie. Suppl., BD 40, 77-91

- Tipo di prova
- Numero pratica
- Litologia prevalente fra 0 e 4 metri (Lito 0-4)
- Litologia prevalente fra 4 e 8 metri (Lito 4-8)
- Caratteristiche litotecniche medie fra 0 e 4 metri: scadenti, medie, buone (Geot 0-4)
- Caratteristiche litotecniche medie fra 4 e 8 metri: scadenti, medie, buone (Geot 4-8)
- Numero Progressivo
- Profondità
- Anno pratica

Il campo “Caratteristiche litotecniche medie” è stato riempito tenendo conto delle resistenze penetrometriche medie secondo il seguente criterio:

<b>Resistenza penetrometrica media (kg/cmq)</b>	<b>Caratteristiche tecniche</b>
0-10	scadenti
10-20	medie
>20	buone

### **3.2.2 – Litologia**

Le *Carte della litologia prevalente* (Tavv. G2a e G2b) costituiscono un aggiornamento delle carte allegate al Piano Strutturale previgente; sono state elaborate interpretando i nuovi dati di sottosuolo di cui al paragrafo precedente.

Come detto, le prove utilizzate sono, in grande prevalenza, prove penetrometriche statiche; i grafici penetrometrici forniscono un dettaglio molto raffinato per la distinzione delle granulometrie dei sedimenti nel campo compreso da argille a sabbie anche grossolane.

L’elaborazione è consistita nell’aggiornamento della litologia prevalente nell’ambito di due livelli differenziati per profondità: da 0 a 4 metri e da 4 a 8 metri di profondità dal piano campagna, realizzando così una specie di “tomografia” litologica con un grado di attendibilità che è funzione del numero e della distribuzione sul territorio dei punti di controllo.

Si conferma quanto rilevato nella redazione delle carte precedenti:

- a) l’individuazione della litologia prevalente in ognuno dei due livelli è stata abbastanza difficoltosa; in quasi tutte le prove, infatti, i dati penetrometrici cambiano rapidamente con la profondità indicando una successione di piccolissimi livelli a composizione granulometrica assai variabile, da argille a sabbie fini;
- b) sono stati distinti i seguenti tipi litologici:

- **argille e limi** o comunque sedimenti fini a comportamento mediamente coesivo;
- **sabbie** più o meno limose ma comunque a comportamento medio attritivo;
- **limi sabbiosi** a comportamento intermedio.

In sintesi, le categorie individuate, oltre ad indicare una classificazione litologica sia pure approssimata, cercano di fornire un significato sul “comportamento” geotecnico dei terreni di sottosuolo;

- c) ai tipi litologici individuati possono essere attribuiti valori stimati qualitativamente di permeabilità primaria (per porosità); in sintesi alle sabbie e sabbie limose viene attribuito un valore di *permeabilità media* mentre agli altri litotipi coesivi argilloso limosi viene attribuito un valore di *permeabilità medio bassa*. Il valore *medio* di permeabilità attribuito alle sabbie dipende dalla percentuale di materiali limosi presenti al loro interno, potendosi incrementare ad *elevato* ove esse siano costituite totalmente da sabbie e sabbie ghiaiose;
- d) le prove geognostiche utilizzate non sono distribuite uniformemente sul territorio comunale, concentrandosi nelle zone più urbanizzate e risultando più rare nella parte sud del territorio, via via che ci si avvicina alle zone di bonifica.

Si riporta di seguito una breve descrizione delle due tavole:

#### **Livello 0-4 metri (Tav. G2a)**

Esiste una marcata differenziazione litologica nel territorio esaminato, con alternanza di aree in cui prevalgono le sabbie limose (areale più esteso) con intercalazioni anche significative, come nel caso della parte occidentale del territorio, di sabbie prevalenti; nell’ambito delle stratigrafie analizzate talora le sabbie risultano associate anche a ghiaie, sicuramente in contesto di tratti relitti di paleoalveo primario del T. Pescia di Pescia, dal cui divagare nella pianura si è generata la diversificazione sedimentologica rilevata.

Solamente nella parte estrema meridionale sono prevalenti le argille e limi associati in depositi coesivi, frutto anche dei processi storici di bonifica della zona paludosa meridionale, prossima all’area Palustre residua nel vicino territorio di Ponte Buggianese.

#### **Livello 4-8 metri (Tav. G2b)**

I caratteri litologici generali non cambiano molto rispetto al livello più superficiale; l’unica differenza si rileva nella sostanziale scomparsa del livello sabbioso nella zona di Molin Nuovo e nella estensione più ampia dell’ambiente argilloso - limoso al cui interno si staglia nettamente l’andamento dei paleoalvei sepolti attorno al T. Pescia di Pescia ed a SE del centro cittadino capoluogo.

In conclusione, fino alla profondità di m 8 dal piano campagna, il territorio comunale presenta variazioni che rimangono nel campo che va da argille a sabbie limose, con talora locali intercalazioni sabbioso-ghiaiose che, ove rinvenute in sondaggi,

hanno sempre evidenziato una buona presenza di falda idrica.

Le caratteristiche litologiche rilevate non pongono vincoli assoluti alla utilizzazione del territorio e quindi alle operazioni di pianificazione.

Il modello litologico di superficie che risulta dalle carte della litologia prevalente è in accordo con i processi geologici che hanno dato origine all'intera pianura della Valdinievole. Come noto, la pianura alluvionale si è creata per il riempimento della depressione palustre che occupava all'inizio del Quaternario tutta l'area compresa fra il versante sud del Montalbano e le colline di Altopascio-Montecarlo.

L'antico invaso palustre si è in parte colmato per l'apporto solido dei torrenti provenienti dalle rive occidentali della depressione (antico corso del F. Serchio) e, in misura minore, dai versanti settentrionali (antichi corsi del T. Pescia di Pescia e di Collodi, oltre che del T. Nievole).

Ai margini occidentali e settentrionali della pianura, in corrispondenza dello sbocco dei torrenti principali si sono depositati grandi quantità di sedimenti grossolani ad alta permeabilità; nella fascia centrale e orientale della pianura, fossi e torrenti ormai con energia ridotta e quindi con apporto solido minore, hanno depositato sedimenti a granulometria fine, costituiti in prevalenza da sabbie fini, limi e argille più o meno limose, con granulometria sempre più fine via via che si procede verso la bassa pianura in direzione est e sud-est.

Il territorio del Comune di Chiesina Uzzanese si estende nella parte mediana e finale dei percorsi idrici dei corsi d'acqua che dalle aree collinari – montuose si riversavano nelle varie epoche nel bacino palustre; il sottosuolo è costituito quindi da sedimenti a granulometria *media* nel primo caso (paleovalci nella zona settentrionale e centrale del territorio con sabbie e talora ghiaie) e *fine* con argille e limi che si spostano nel campo delle argille e delle torbe procedendo verso l'attuale cratere del Padule a SE del territorio comunale.

### **3.2.3 – Indicazioni sui caratteri litotecnici dei terreni**

La caratterizzazione litotecnica dei terreni dovrà ovviamente essere dettagliata per ogni intervento a seguito di prove geognostiche programmate secondo quanto si intende realizzare; le indicazioni riportate in questo paragrafo e nelle carte prodotte, hanno dunque valore indicativo e sono utili soprattutto per contribuire a programmare il tipo e l'entità delle indagini da eseguire a corredo di ogni progetto di intervento sul territorio.

Come si vede nella tabella allegata in appendice, molte delle prove geognostiche indicano che all'interno dello spessore di sottosuolo analizzato sono presenti anche livelli con caratteristiche geotecniche mediocri o scadenti, costituiti in linea generale o da depositi di limi sabbiosi fini saturi (parte centrale e settentrionale del territorio comunale) o da limi ed argille con torba (parte meridionale del territorio).

La loro collocazione risulta differenziata area per area non potendosi determinare un andamento organico e diffuso per il territorio comunale che, come detto, risente ampiamente dell'articolata evoluzione paleogeografica del reticolo idrografico e quindi mostra variazioni eteropiche di facies anche importanti in ambiti planimetrici ristretti.

Tale variabilità risulta ancor più accentuata in senso stratigrafico verticale, con orizzonti sabbioso ghiaiosi di franco comportamento attritivo che si intercalano localmente ai prevalenti sedimenti limoso sabbiosi nella parte centrale e settentrionale del territorio comunale, mentre più a sud, dove sono prevalenti le argille limose, si hanno minori di tali intercalazioni e, ove esistenti, di costituzione prettamente sabbiosa.

### **3.3 – Carta idrogeologica con indicazioni di vulnerabilità (Tav. G3)**

La Tav. G3 contiene le indicazioni della vulnerabilità degli acquiferi presenti nel sottosuolo del territorio comunale. Questo tipo di vulnerabilità dipende essenzialmente da due parametri: la permeabilità del primo strato del terreno e la soggiacenza della falda, cioè la profondità dal piano campagna del livello freatico.

#### **3.3.1 – La permeabilità**

È un parametro di difficile valutazione su area vasta; le misure effettuate in laboratorio su campioni di terreno o in campagna con prove di assorbimento o simili forniscono dati puntuali che possono essere riferiti con sicurezza solo alle aree circostanti il prelievo del campione o la prova in sito e solamente per tale profondità e tipologia di materiale, perché in pianure alluvionali come la Valdnievole la granulometria del terreno, e quindi la permeabilità, varia rapidamente in breve spazio.

In situazioni del genere, l'unico modo per avere indicazioni attendibili della permeabilità delle diverse porzioni del territorio comunale è quello di far riferimento alla composizione granulometrica media del terreno che appare dalla Carta della Litologia Prevalente elaborata per i due spessori 0-4 e 4-8 metri. Da questa carta risulta che ove siano presenti i livelli sabbioso limosi si avrà una condizione di permeabilità *media*, che diviene *medio – alta* in corrispondenza delle aree ove prevalgono i livelli sabbiosi, mentre sarà *medio – bassa* in corrispondenza dei siti ove prevalgono i termini argilloso – limosi di bassa pianura a Sud.

L'esistenza comunque di livelli anche di tipo sabbioso ghiaiosi in ambito di successione stratigrafica di altro tipo come rilevabile negli 8 metri analizzati, porta talora ad avere una sezione stratigrafica ad *elevata permeabilità* e produttività idrica con flussi di falda importanti anche in sottosuolo che per la maggior parte è caratterizzato da livelli di permeabilità media o bassa.

#### **3.3.2 – La soggiacenza della falda**

Per acquisire dati sulle caratteristiche della falda freatica presente nel sottosuolo

del territorio comunale sono state eseguite misure della profondità del livello dell'acqua in n.14 pozzi. I valori rilevati, riportati in quota assoluta sulla base della CTR regionale, sono stati utilizzati per l'elaborazione interpolativa delle curve isofreatiche con equidistanza di 1m, rappresentate nella carta (tav. G 3) con l'ubicazione dei pozzi misurati. Da quanto emerge risulta che:

- le misure freatiche sono state eseguite nell'aprile 2021; rappresentano quindi una situazione di "morbida" della falda;
- in tutto il territorio comunale il livello freatico si mantiene piuttosto omogeneamente a profondità media di 2.0 metri dal piano campagna;
- la superficie freatica presenta un andamento inclinato regolare da settentrione verso meridione, concordemente all'andamento idrografico dei corsi di acqua in connessione con essa; la ricostruzione del rapporto tra il T. Pescia di Pescia appare di tipo ravvenante dal fiume verso la falda, anche se ovviamente le escursioni stagionali di livello idrico in alveo possono mutare tale rapporto;
- i dati ottenuti non sono confrontabili con quelli del precedente Piano Strutturale in quanto in tale sede erano stati acquisiti i dati di pozzi artesiani che attingono ad un acquifero posto a molti metri di profondità e che quindi forniva un dato di soggiacenza eccessivamente elevato e non sfruttabile come indicazione per gli scopi di interventi edificatori che interessano prevalentemente i primi metri di sottosuolo e che quindi non vanno ad interagire con l'assetto idrico di falde profonde.

Per una eventuale utilizzazione puntuale dei dati di soggiacenza acquisiti nell'attuale campagna di rilevamento in pozzi, si riportano i dati emersi da tale campagna di studio:

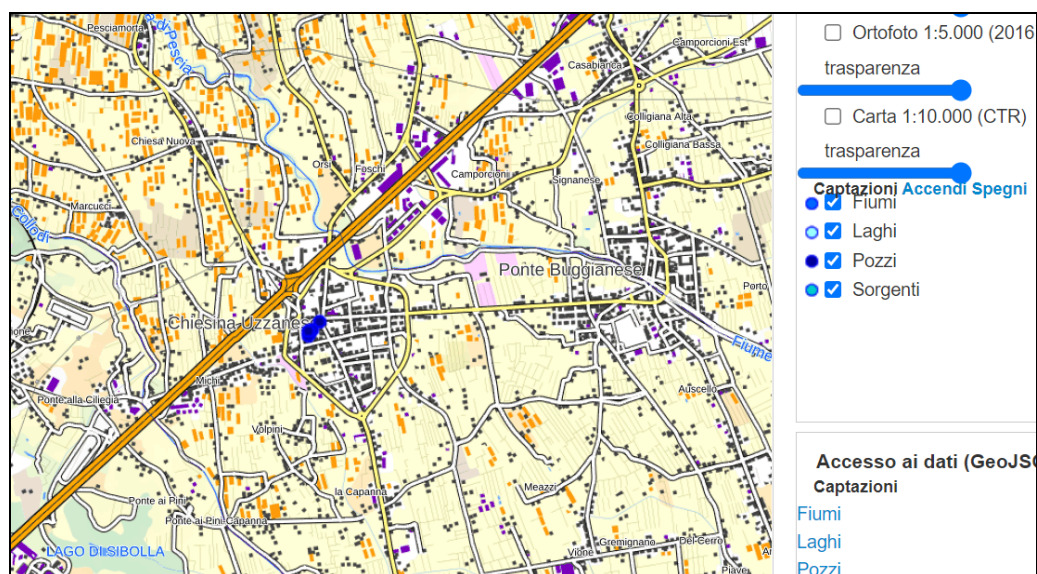
<b>N. Pozzo</b>	<b>Tipo Pozzo</b>	<b>Soggiacenza (m da p.c.)</b>	<b>Piezometria (m slm)</b>
1	Sterro	3.00	19.02
2	Sterro	1.35	20.45
3	Sterro	1.50	19.66
4	Sterro	1.80	17.93
5	Sterro	2.60	18.90
6	Sterro	3.07	17.84
7	Sterro	1.70	18.74
8	Sterro	1.70	18.93
9	Sterro	2.00	18.07
10	Sterro	1.70	17.56
11	Sterro	2.10	17.23
12	Sterro	2.10	17.16
13	Sterro	1.25	16.34
14	Sterro	1.60	15.21

*Misure freatimetriche relative all'aprile 2021*

### 3.3.3 – Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità all'inquinamento delle acque di sottosuolo si valuta con una scala qualitativa che tiene conto del tempo di arrivo in falda di un eventuale inquinante sparso in superficie. È funzione della permeabilità e dello spessore del terreno sovrastante il primo acquifero: un elevato spessore e una bassa permeabilità del terreno insaturo superficiale ritardano l'infiltrazione e favoriscono la degradazione e l'adsorbimento di eventuali inquinanti; al contrario uno spessore limitato e un'alta permeabilità della coltre insatura accelerano il contatto con l'acqua di sottosuolo in modo tale che l'inquinante non ha il tempo per degradarsi in tutto o in parte.

Nel nostro caso la permeabilità del terreno superficiale è in genere media o bassa, ma lo spessore della coltre insatura è modesta e nell'ambito dei due metri, per cui il primo acquifero presenta un'alta vulnerabilità all'inquinamento. È vero che la falda superficiale costituisce una risorsa modesta, ma bisogna tener presente che è l'unica risorsa idrica potenzialmente sfruttabile per fini domestici con pozzi di piccola entità, senza dover ricorrere a strutture di emungimento profonde che, nell'ambito di Chiesina Uzzanese, ha portato anche a punti di captazione importanti per scopi idropotabili pubblici, posizionati, come rappresentato nel portale SIRA dell'ARPAT, nella parte centrale dell'area comunale.



E' inoltre da evidenziare che la falda superficiale contribuisce, sia pure in maniera limitata, ad alimentare le acque del Padule più a Sud e quindi un contesto ambientalmente di pregio e vulnerabile da proteggere.

Si riporta di seguito la definizione della vulnerabilità alta secondo i parametri comunemente accettati:

**Vulnerabilità alta:** *il terreno sovrastante il primo acquifero ha uno spessore ridotto o*

*una permeabilità alta, per cui offre scarsa protezione nei confronti di un eventuale inquinante sparso in superficie. Il tempo di infiltrazione è inferiore ad un mese, per cui solo gli inquinanti rapidamente degradabili possono essere adsorbiti e neutralizzati dal terreno non saturo.*

## **4 – MICROZONAZIONE SISMICA DI SECONDO LIVELLO**

### **4.1 – Inquadramento**

Data l'esistenza di uno studio di MS 1° livello a supporto del Piano Strutturale vigente, la zonazione di pericolosità sismica resa necessaria dalla DGRT 5/2020 per provvedere alla Variante al P.S. attuale, passa attraverso la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica di Secondo Livello così come definito dagli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica; secondo gli Indirizzi è necessario procedere con la redazione di:

- Carta delle Indagini
- Carta delle Frequenze
- Carta Geologico Tecnica
- Carta di Microzonazione sismica relativa agli intervalli 0.1-0.5s, 0.4-0.8s, 0.7-1.1s.

Data la presenza di modifiche nel quadro conoscitivo, è risultato necessario aggiornare anche la Carta delle MOPS redatta in fase di primo livello, relativamente alla variazione di alcune perimetrazioni ed alla definizione di nuove zone rispetto a quelle del primo livello.

### **4.2 - Carta Geologico Tecnica (Tav. G4)**

È ripresa dalla carta della litologia prevalente dei primi quattro metri con le terminologie litostratigrafiche indicate nelle Linee Guida.

### **4.3 – Carta delle Indagini e dei dati di base (Tav. G5)**

Anche in questo caso i punti di indagine sono stati rappresentati secondo le indicazioni delle Linee Guida.

### **4.4 – Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (Tav. G6)**

Nell'ambito del sistema insediativo, la banca dati esistente è stata implementata con ulteriori n. 8 misure di rumore HVSR, rispetto alle n. 15 misure eseguite durante gli studi di primo livello.

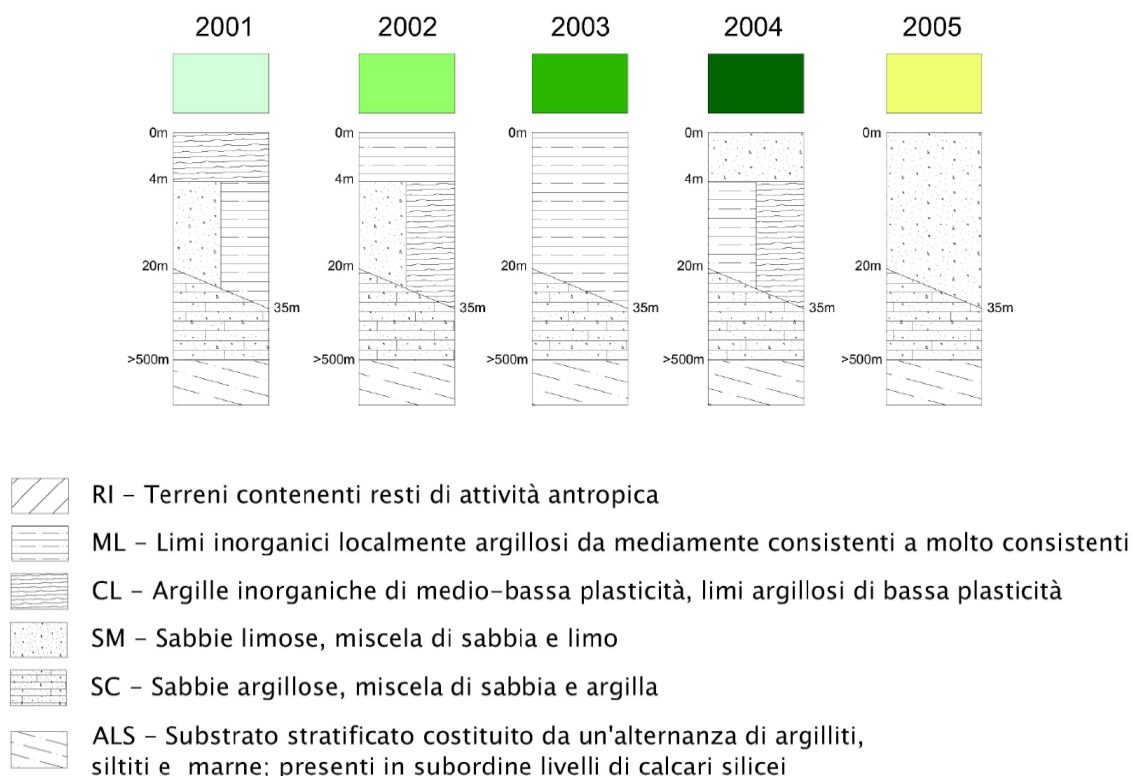
Dall'interpretazione dei risultati delle misure HVSR si osserva:

- delle n. 23 misure solamente n. 2 risultano prive di picco (NP);
- n. 2 misure presentano picchi con  $F_0 < 1$  Hz;
- n. 7 hanno picchi con ampiezza  $A > 3.0$ .

In considerazione della situazione geologica, con particolare riferimento agli elevati valori della profondità del substrato roccioso, risulta che nella quasi totalità dei casi il valore di  $F_0$  rilevato nelle misure non è riferibile al passaggio tra copertura e bedrock sismico; è ragionevole supporre che si tratti di contrasti di impedenza presenti nel corpo dei depositi plio-pleistocenici riferibili a livelli più consistenti ed addensati.

#### 4.5 – Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Tav. G7)

La carta delle MOPS è stata adeguata in seguito agli aggiornamenti della Carta Geologico Tecnica dovuti ai nuovi dati di sottosuolo. La carta è stata inoltre aggiornata nelle terminologie e nei simbolismi secondo i più recenti Indirizzi per la redazione degli elaborati degli studi di Microzonazione Sismica.



- **Zona 2001:**
  - da m 0 a m 4: depositi alluvionali costituiti da una prevalenza di terreni argillosi;

- da m 4 a m 20-35: depositi alluvionali o di tipo o sabbioso limoso o limoso argilloso
  - da m 20-35 a > 500 m sono presenti i depositi pliocenici costituiti in prevalenza da sabbie argillose;
  - il substrato litoide è posto a profondità comprese indicativamente tra 500 e 1000 metri ed è costituito da argilliti e calcari del Cretaceo Superiore /Eocene riferibili alla formazione di Sillano.
- **Zona 2002:**
    - da m 0 a m 4: depositi alluvionali costituiti da una prevalenza di terreni argillosi;
    - da m 4 a m 20-35: depositi alluvionali o di tipo o sabbioso limoso o limoso argilloso
    - da m 20-35 a > 500 m sono presenti i depositi pliocenici costituiti in prevalenza da sabbie argillose;
    - il substrato litoide è posto a profondità comprese indicativamente tra 500 e 1000 metri ed è costituito da argilliti e calcari del Cretaceo Superiore /Eocene riferibili alla formazione di Sillano.
- **Zona 2003:**
    - da m 0 a m 20-35: depositi alluvionali limoso argilloso
    - da m 20-35 a > 500 m sono presenti i depositi pliocenici costituiti in prevalenza da sabbie argillose;
    - il substrato litoide è posto a profondità comprese indicativamente tra 500 e 1000 metri ed è costituito da argilliti e calcari del Cretaceo Superiore /Eocene riferibili alla formazione di Sillano.
- **Zona 2004:**
    - da m 0 a m 4: depositi alluvionali costituiti da una prevalenza di sabbie limose;
    - da m 4 a m 20-35: depositi alluvionali o di tipo o argilloso limoso o limoso argilloso
    - da m 20-35 a > 500 m sono presenti i depositi pliocenici costituiti in prevalenza da sabbie argillose;
    - il substrato litoide è posto a profondità comprese indicativamente tra 500 e 1000 metri ed è costituito da argilliti e calcari del Cretaceo Superiore /Eocene riferibili alla formazione di Sillano.
- **Zona 2005:**
    - da m 0 a m 20-35: depositi alluvionali di tipo sabbioso limoso
    - da m 20-35 a > 500 m sono presenti i depositi pliocenici costituiti in prevalenza da sabbie argillose;
    - il substrato litoide è posto a profondità comprese indicativamente tra 500 e 1000 metri ed è costituito da argilliti e calcari del Cretaceo Superiore /Eocene riferibili alla formazione di Sillano.

## 4.6 – Carte di Microzonazione Sismica (Tavv. G8.1-8.2-8.3)

### 4.6.1 – Criteri e metodi

L'elaborazione della Carta di Microzonazione Sismica prevede l'assegnazione dei valori del Fattore di Amplificazione (FA) alle varie Zone individuate in fase di primo livello, secondo le procedure indicate nella relazione esplicativa sull'utilizzo degli Abachi Regionali (DSFTA – UniSi 2013).

In termini metodologici si è proceduto:

- all'individuazione degli abachi relativi alla zona di interesse, corrispondente alla **Toscana Interna**;
- all'individuazione del valore di  $A_g$  (475 anni): è stata utilizzata la griglia dei valori indicati dall'INGV: il territorio comunale di Chiesina Uzzanese ricade in  $A_g \geq 0.125g$ ;
- alla verifica della profondità del substrato: sempre  $> m\ 30$ ;
- all'utilizzo degli abachi per l'assegnazione dei valori del fattore di amplificazione utilizzando i valori di  $V_{S30}$  e di  $F_0$ ;
- alla verifica dei valori del fattore di amplificazione (FA) in corrispondenza di ciascuna misura di rumore H/V.

I risultati sono stati sintetizzati in tre carte di microzonazione relative agli intervalli di periodo 0.1-0.5s, 0.4-0.8s, 0.7-1.1s (Tavv. 8.1-8.2-8.3).

### 4.6.2 – Assegnazione dei valori del fattore di amplificazione (FA)

Nelle pagine che seguono viene riportata una descrizione sintetica dei processi utilizzati per l'assegnazione dei valori del fattore di amplificazione nelle varie zone MOPS. Per ciascuna Zona vengono indicate le condizioni al contorno ( $A_g$  e profondità del substrato) e, in due tabelle distinte, l'elenco delle linee sismiche e delle misure di rumore presenti. In questa seconda tabella sono stati inseriti anche i valori del fattore di amplificazione risultanti direttamente per ciascun valore di  $F_0$  e la velocità  $V_{S30}$  dell'indagine più prossima alla misura stessa.

Nella terza tabella (in *grisé*), sono indicati i valori di  $F_0$  e  $V_s$  scelti ed i valori di FA per i periodi di riferimento.

In linea generale si osserva:

- tutte le linee sismiche utilizzate (n. 24 MASW) forniscono valori di  $V_{SH}$  nell'intervallo compreso fra 200 e 400 m/s ( $V_{SH}$  abaco 300);
- le misure di rumore presentano valori di ampiezza generalmente modesti e con valori di frequenza che variano anche in brevi distanze.

A causa di questo secondo punto l'assegnazione di valori di FA omogenei non è risultata sempre semplice ed ha costretto alla suddivisione in differenti sottozone al fine di non perdere dettaglio nelle informazioni.

## ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

### Zona 2001

Le aree ricadono in Ag (475 anni)  $\geq 0.125g$

Sono state individuate tre sottozone: una prima (sottozona A) in corrispondenza della porzione a nord e a sud del capoluogo, in cui due misure di rumore contigue presentano valori paragonabili. La seconda (sottozona B) si riferisce alla Zona a sud del comune per la quale sono stati scelti i valori di FA maggiormente rappresentativi. Per la terza (sottozona C) che si configura a contatto con la sottozona A a nord del capoluogo comunale.

Indagini sismiche		
Codice	Vs copertura	Vs abaco
L1	V <sub>S30</sub> 218	300
L3	V <sub>S30</sub> 211	300
L6	V <sub>S30</sub> 310	300
L7	V <sub>S30</sub> 232	300
L8	V <sub>S30</sub> 235	300
L21	V <sub>S30</sub> 330	300

Misure HVSR						
Codice	F <sub>0</sub>	Ampiezza	0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s	Vs abaco
P117	-	-	-	-	-	300
P125	-	-	-	-	-	300
P130	1.25	4.09	1.4	1.8	2.0	300
P131	2.13	3.71	1.7	2.1	1.6	300
P136	0.88	7.76	1.1	1.4	1.5	300

Si ottiene:

#### **Sottozona A**

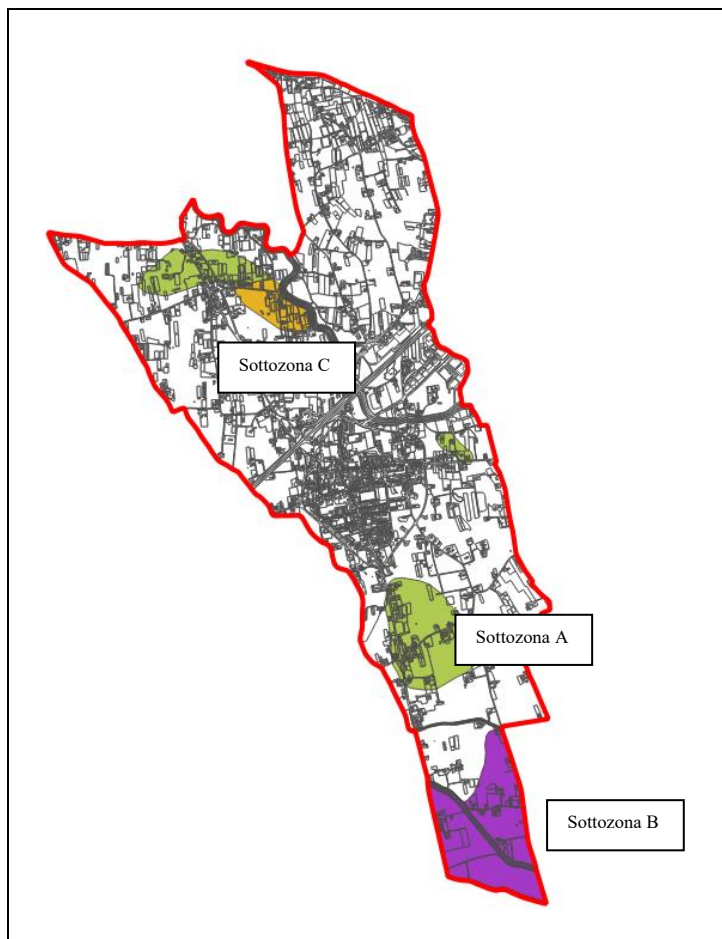
Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq 0.125g$		
Ag 475 $\geq 0.125g$	FA 0.1-0.5 s	1.7
	FA 0.4-0.8 s	2.1
	FA 0.7-1.1 s	1.6

#### **Sottozona B**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq 0.125g$		
Ag 475 $\geq 0.125g$	FA 0.1-0.5 s	1.4
	FA 0.4-0.8 s	1.8
	FA 0.7-1.1 s	2.0

**Sottozona C**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq$ 0.125g		
Ag 475 $\geq$ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.1
	FA 0.4-0.8 s	1.4
	FA 0.7-1.1 s	1.5



*Sottozone della zona 2001*

**Zona 2002**

L'area ricade in Ag (475 anni)  $\geq$  0.125g

Essendo punti sporadici all'interno di una zona con molte più misure di rumore della stessa zona si è deciso di identificare tutta la zona 2002 come un'unica zona con le misure maggiormente rappresentative e si ottiene:

Indagini sismiche		
Codice	Vs copertura	Vs abaco
L2	V <sub>S30</sub> 282	300
L5	V <sub>S30</sub> 297	300
L9	V <sub>S30</sub> 246	300

L10	V <sub>S30</sub> 219	300
L11	V <sub>S30</sub> 278	300
L12	V <sub>S30</sub> 256	300
L15	V <sub>S30</sub> 232	300
L23	V <sub>S30</sub> 244	300
L24	V <sub>S30</sub> 230	300

Misure HVSr						
Codice	F <sub>0</sub>	Ampiezza	0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s	Vs abaco
P115	3.58	2.09	1.8	1.8	1.7	300
P116	-	-	-	-	-	300
P119	-	-	-	-	-	300
P121	-	-	-	-	-	300
P122	-	-	-	-	-	300
P123	2.99	2.04	1.7	2.1	1.6	300
P129	-	-	-	-	-	300
P133	1.56	4.74	1.4	1.8	2.0	300

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) ≥ 0.125g		
Ag 475 ≥ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.7
	FA 0.4-0.8 s	2.1
	FA 0.7-1.1 s	1.6

### **Zona 2003**

L'area ricade in Ag (475 anni) ≥ 0.125g

Indagini sismiche		
Codice	Vs copertura	Vs abaco
L13	V <sub>S30</sub> 351	300
L14	V <sub>S30</sub> 354	300
L19	V <sub>S30</sub> 360	300
L20	V <sub>S30</sub> 335	300

Misure HVSr						
Codice	F <sub>0</sub>	Ampiezza	0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s	Vs abaco
P127	-	-	-	-	-	300
P128	-	-	-	-	-	300

Le misure rilevate in questa zona risultano coerenti tra loro si ottiene:

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) ≥ 0.125g		
Ag 475 ≥ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.1
	FA 0.4-0.8 s	1.4
	FA 0.7-1.1 s	1.5

**Zona 2004**

L'area ricade in Ag (475 anni)  $\geq 0.125g$

Sono state individuate tre sottozone: una prima (sottozona A) in corrispondenza della porzione a ovest del capoluogo. La seconda (sottozona B) si riferisce alla Zona a sud del comune lungo località Capanna. Per la terza (sottozona C) che si configura a nord con la sottozona C a nord del capoluogo comunale.

Indagini sismiche		
Codice	Vs copertura	Vs abaco
L4	V <sub>S30</sub> 204	300

Misure HVSR						
Codice	F <sub>0</sub>	Ampiezza	0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s	Vs abaco
P114	2.58	2.38	1.7	2.1	1.6	300
P118	-	-	-	-	-	300
P124	-	-	-	-	-	300
P132	1.88	4.07	1.4	1.8	2.0	300
P135	1.06	3.17	1.4	1.8	2.0	300

Si ottiene:

**Sottozona A**

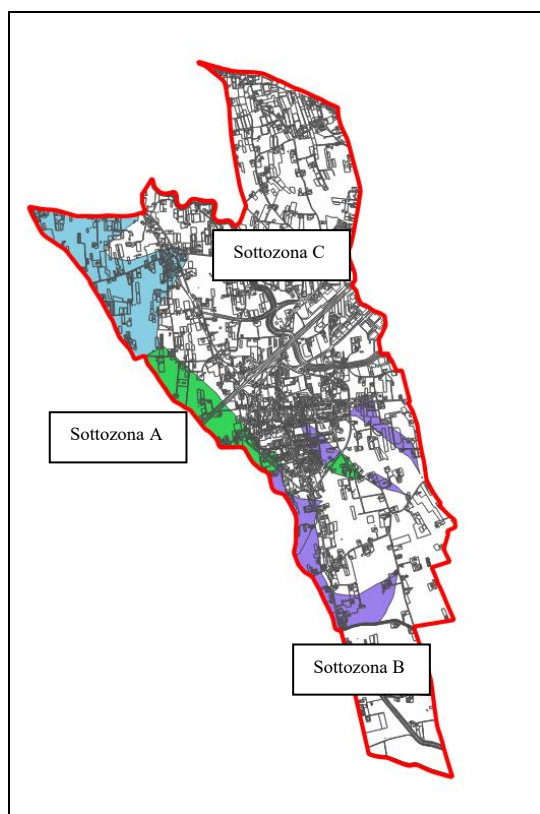
Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq 0.125g$		
Ag 475 $\geq 0.125g$	FA 0.1-0.5 s	1.4
	FA 0.4-0.8 s	1.8
	FA 0.7-1.1 s	2.0

**Sottozona B**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq 0.125g$		
Ag 475 $\geq 0.125g$	FA 0.1-0.5 s	1.4
	FA 0.4-0.8 s	1.8
	FA 0.7-1.1 s	2.0

**Sottozona C**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq 0.125g$		
Ag 475 $\geq 0.125g$	FA 0.1-0.5 s	1.1
	FA 0.4-0.8 s	1.4
	FA 0.7-1.1 s	1.5



*Sottozone della zona 2004*

### **Zona 2005**

L'area ricade in Ag (475 anni)  $\geq 0.125g$

Si tratta di piccole aree caratterizzata dalla presenza di sabbie; la Sottozona A è situata nella zona a sud-est del capoluogo comunale, mentre le sottozone di tipo B si trovano a Nord della zona del capoluogo comunale, una in zona Anchione e una in zona Casanuova.

Indagini sismiche		
Codice	Vs copertura	Vs abaco
L16	V <sub>S30</sub> 229	300
L18	V <sub>S30</sub> 336	300

Misure HVSR						
Codice	F <sub>0</sub>	Ampiezza	0.1-0.5 s	0.4-0.8 s	0.7-1.1 s	Vs abaco
P120	2.86	2.03	1.7	2.1	1.6	300
P126	-	-				
P134	0.63	6.68	1.1	1.4	1.5	300

Si ottiene:

**Sottozona A**

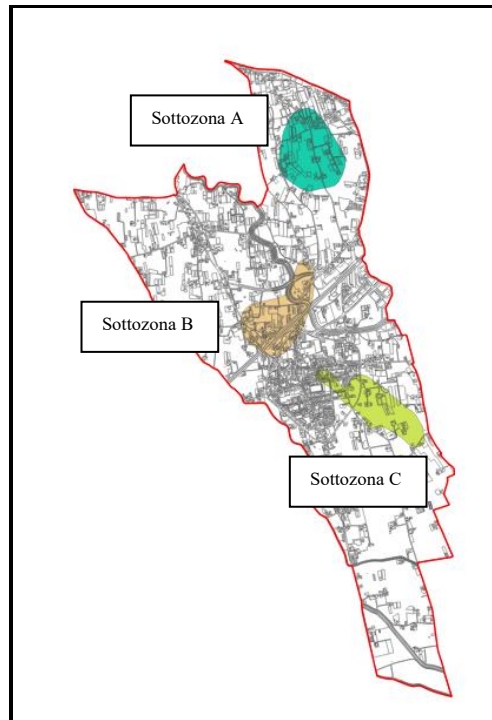
Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq$ 0.125g		
Ag 475 $\geq$ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.1
	FA 0.4-0.8 s	1.4
	FA 0.7-1.1 s	1.5

**Sottozona B**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq$ 0.125g		
Ag 475 $\geq$ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.7
	FA 0.4-0.8 s	2.1
	FA 0.7-1.1 s	1.6

**Sottozona C**

Abaco substrato > 30m, Ag (475 anni) $\geq$ 0.125g		
Ag 475 $\geq$ 0.125g	FA 0.1-0.5 s	1.1
	FA 0.4-0.8 s	1.4
	FA 0.7-1.1 s	1.5



*Sottozone della zona 2005*

## **5 – CARTE DELLA PERICOLOSITÀ**

### **5.1 – Carta della Pericolosità Geologica (Tav. G9)**

La zonazione della pericolosità geologica ha seguito gli indirizzi della DGRT 5/R/2020; data la sua conformazione morfologica di pianura, il territorio di Chiesina Uzzanese non presenta evidentemente criticità di natura geomorfologica e conseguentemente rientra nella classe:

#### **Classe G1 (pericolosità geologica bassa)**

Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. Ricade in questa classe la totalità del territorio comunale che, come detto, non presenta anomalie morfologiche e litologiche predisponenti al dissesto.

### **5.2 – Carta della Pericolosità Sismica (Tav. G10)**

La Carta di Pericolosità Sismica è l'elemento di sintesi dello studio di Microzonazione; anche in questo caso sono state utilizzate le specifiche indicate dal D.P.G.R. 5/R del 30 gennaio 2020, con particolare riferimento al punto C.3 dell'Allegato A al decreto. Nella redazione della carta si è tenuto conto:

- della classificazione geologica e geologico-tecnica del territorio;
- dei fattori di amplificazione FA calcolati in fase di MS di livello 2 (e pertanto del contrasto di impedenza sismica dei litotipi).

#### **Classe S2 -S2\* (pericolosità sismica media)**

Rientrano in questa classe:

- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali connessi con contrasti di impedenza sismica attesa oltre alcune decine di metri dal piano campagna e con frequenza fondamentale del terreno indicativamente inferiore a 1hz;
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ ) < 1.4;

Con il simbolo asterisco (\*) si è voluto connotare questa classe per segnalare che il Fattore di amplificazione risulta  $F < 1.4$  solamente nell'intervallo dello spettro 0.1-0.5s, mentre risulta superiore in almeno uno dei gli altri due intervalli (0.4-0.8s e 0.8-1.1s). Di questa particolarità occorrerà tener conto in fase di definizione delle condizioni di fattibilità.

**Classe S3 (pericolosità sismica elevata)**

Rientrano in questa classe:

- aree potenzialmente suscettibili di liquefazione dinamica (**Sottoclasse S3a**), caratterizzate da terreni per i quali, sulla base delle informazioni disponibili, non è possibile escludere a priori il rischio di liquefazione; in dettaglio, l'individuazione di questa fattispecie ha tenuto conto delle perimetrazioni della Carta Geologico Tecnica ed in particolare della presenza di terreni con prevalenza di sabbie più o meno limose (SM).
- zone stabili suscettibili di amplificazioni locali con fattore di amplificazione ( $F_x$ ) > 1.4.

## APPENDICE

### Indagini geognostiche: caratteristiche geologiche e geotecniche (vedi paragrafo 3.2)

AL Argille e Limi; S Sabbia; LS Limi Sabbiosi;

Tipo Prova	Numero	Geotec 0-4	Geotec 4-8	Litotec 0-4	Litotec 4-8	Codice	Profon	Anno
Prova penetrometrica statica	2	Medio	Scadente	S	LS	P1		1992
Prova penetrometrica statica	4	Medio	Medio	LS	S	P2		1992
Prova penetrometrica statica	5	Medio	Medio	S	S	P3		1992
Prova penetrometrica statica	6	Medio	Medio	S	S	P4		1992
Prova penetrometrica statica	8	Medio	Medio	S	S	P5		1992
Prova penetrometrica statica	9	Medio	Medio	S	S	P6		1992
Prova penetrometrica statica	10	Medio	Buono	S	LS	P7		1992
Prova penetrometrica statica	14	Medio		S		P8		1992
Prova penetrometrica statica	15	Buono	Medio	S	S	P9		1992
Prova penetrometrica statica	17	Buono		S		P10		1992
Prova penetrometrica statica	18	Medio	Buono	S	LS	P11		1992
Prova penetrometrica statica	22	Medio	Medio	S	S	P12		1992
Prova penetrometrica statica	24	Medio	Medio	S	S	P13		1992
Prova penetrometrica statica	28	Buono		S		P14		1992
Prova penetrometrica statica	29	Medio	Medio	LS	LS	P15		1992
Prova penetrometrica statica	31	Medio	Medio	LS	LS	P16		1992
Prova penetrometrica statica	33	Medio	Medio	S	S	P17		1992
Prova penetrometrica statica	35	Medio	Medio	S	LS	P18		1992
Prova penetrometrica statica	38	Medio		S		P19		1992
Prova penetrometrica statica	40	Medio	Scadente	S	S	P20		1992
Prova penetrometrica statica	41	Medio	Medio	S	LS	P21		1992

Prova penetrometrica statica	46	Medio	Medio	S	S	P22		1992
Prova penetrometrica statica	47	Medio	Buono	LS	LS	P23		1992
Prova penetrometrica statica	48	Medio	Buono	S	S	P24		1992
Prova penetrometrica statica	49	Medio		S		P25		1992
Prova penetrometrica statica	52	Medio	Buono	LS	AL	P26		1992
Prova penetrometrica statica	54	Medio	Medio	S	S	P27		1992
Prova penetrometrica statica	55	Medio	Buono	S	LS	P28		1992
Prova penetrometrica statica	59	Medio	Medio	S	S	P29		1992
Prova penetrometrica statica	60	Medio	Medio	LS	LS	P30		1992
Prova penetrometrica statica	61	Medio		S		P31		1992
Prova penetrometrica statica	62	Medio	Medio	S	S	P32		1992
Prova penetrometrica statica	64	Medio	Scadente	LS	LS	P33		1992
Prova penetrometrica statica	68	Medio	Buono	S	LS	P34		1992
Prova penetrometrica statica	71	Medio	Medio	LS	LS	P35		1992
Prova penetrometrica statica	76	Medio	Scadente	S	S	P36		1992
Prova penetrometrica statica	77	Medio	Medio	LS	LS	P37		1992
Prova penetrometrica statica	81	Medio	Medio	LS	LS	P38		1992
Prova penetrometrica statica	82	Medio	Buono	S	LS	P39		1992
Prova penetrometrica statica	86	Buono	Buono	LS	LS	P40		1992
Prova penetrometrica statica	88	Medio	Medio	LS	S	P41		1992
Prova penetrometrica statica	89	Scadente	Medio	AL	LS	P42		1992
Prova penetrometrica statica	90	Medio		AL		P43		1992
Prova penetrometrica statica	91	Medio	Medio	LS	AL	P44		1992
Prova penetrometrica statica	94	Scadente	Medio	LS	LS	P45		1992
Prova penetrometrica statica	96	Buono	Medio	AL	AL	P46		1992
Prova penetrometrica statica	98					P47		1992
Prova penetrometrica statica	99	Medio	Medio	AL	AL	P48		1992
Prova penetrometrica statica	100	Medio	Medio	LS	AL	P49		1992
Prova penetrometrica statica	101	Medio		LS		P50		1992
Prova penetrometrica statica	102	Medio	Medio	LS	AL	P51		1992
Prova penetrometrica statica	103	Medio	Medio	S	AL	P52		1992

Prova penetrometrica statica	104	Medio	Medio	LS	AL	P53		1992
Prova penetrometrica statica	106	Medio	Medio	LS	LS	P54		1992
Prova penetrometrica statica	107	Buono	Buono	LS	S	P55		1992
Prova penetrometrica statica	109	Scadente	Scadente	AL	LS	P56		1992
Prova penetrometrica statica	111	Medio	Medio	LS	S	P57		1992
Prova penetrometrica statica	112	Medio	Medio	LS	AL	P58		1992
Prova penetrometrica statica	113	Medio	Buono	LS	LS	P59		1992
Prova penetrometrica statica	114	Medio	Scadente	AL	AL	P60		1992
Prova penetrometrica statica	115	Medio	Medio	LS	LS	P61		1992
Prova penetrometrica statica	116	Medio	Medio	LS	LS	P62		1992
Prova penetrometrica statica	117	Medio	Scadente	LS	AL	P63		1992
Prova penetrometrica statica	120	Buono	Scadente	AL	LS	P64		1992
Prova penetrometrica statica	123	Medio	Scadente	LS	LS	P65		1992
Prova penetrometrica statica	125	Medio		LS		P66		1992
Prova penetrometrica statica	126	Scadente	Scadente	AL	AL	P67		1992
Prova penetrometrica statica	127	Medio	Scadente	AL	AL	P68		1992
Prova penetrometrica statica	128	Scadente	Scadente	LS	LS	P69		1992
Prova penetrometrica statica	129	Medio	Medio	LS	LS	P70		1992
Prova penetrometrica statica	132	Medio		AL		P71		1992
Prova penetrometrica statica	133	Medio	Scadente	LS	LS	P72		1992
Prova penetrometrica statica	136	Medio	Medio	AL	AL	P73		1992
Prova penetrometrica statica	138	Medio	Medio	LS	LS	P74		1992
Prova penetrometrica statica	140	Medio		LS		P75		1992
Prova penetrometrica statica	142	Medio	Medio	LS	S	P76		1992
Prova penetrometrica statica	144	Medio	Scadente	AL	AL	P77		1992
Prova penetrometrica statica	145	Medio	Buono	AL	LS	P78		1992
Prova penetrometrica statica	148	Medio		LS		P79		1992
Prova penetrometrica statica	150	Medio	Buono	AL	AL	P80		1992
Prova penetrometrica statica	151	Medio	Buono	LS	LS	P81		1992
Prova penetrometrica statica	152	Medio	Medio	LS	LS	P82		1992
Prova penetrometrica statica	1000	Medio	Scadente	LS	AL	P83		

Prova penetrometrica statica	1001	Medio	Buono	LS	S	P84		
Prova penetrometrica statica	1002	Buono	Buono	LS	LS	P85		
Prova penetrometrica statica	1003	Medio	Buono	LS	LS	P86		
Prova penetrometrica statica	1004	Medio	Scadente	AL	AL	P87		2019
Prova penetrometrica statica	1005	Medio	Medio	AL	AL	P88		2019
Prova penetrometrica statica	1006	Medio	Medio	LS	LS	P89		2010
Prova penetrometrica statica	1007	Medio	Medio	LS	AL	P90		2010
Prova penetrometrica statica	1008	Medio	Medio	AL	LS	P91		2014
Prova penetrometrica statica	1009	Medio	Medio	AL	AL	P92		2017
Prova penetrometrica statica	1010	Medio	Scadente	LS	LS	P93		2016
Prova penetrometrica statica	1011	Buono	Medio	LS	AL	P94		2016
Prova penetrometrica statica	1012	Medio	Medio	AL	AL	P95		2018
Prova penetrometrica statica	1013	Medio	Buono	AL	AL	P96		2018
Prova penetrometrica statica	1014	Medio	Buono	LS	AL	P97		2015
Prova penetrometrica statica	1015	Medio	Medio	AL	AL	P98		2018
Prova penetrometrica statica	1016	Medio	Medio	AL	AL	P99		2018
Prova penetrometrica statica	1017	Medio	Medio	LS	LS	P100		2020
Prova penetrometrica statica	1018	Medio	Medio	LS	LS	P101		2020
Prova penetrometrica statica	1019	Medio	Medio	LS	LS	P102		2020
Prova penetrometrica statica	1020	Medio	Medio	LS	LS	P103		2020
Sondaggio a carotaggio continuo	2001					P104	17,00	2020
Sondaggio a carotaggio continuo	2002					P105	17,00	2020
Sondaggio a carotaggio continuo	2003					P106	10,00	2015
Sondaggio a carotaggio continuo	2004					P107	10,00	2015
Sondaggio a carotaggio continuo	2005					P108	12,00	2011
Sondaggio a carotaggio continuo	2006					P109	12,00	2011
Sondaggio a carotaggio continuo	2007					P110	12,00	2011
Sondaggio a carotaggio continuo	2008					P111	12,00	2011
Sondaggio a carotaggio continuo	2009					P112	15,00	2018
Sondaggio a carotaggio continuo	2010					P113	15,00	2007
Misure H/V	3001					P114		

Misure H/V	3002					P115		
Misure H/V	3003					P116		
Misure H/V	3004					P117		
Misure H/V	3005					P118		
Misure H/V	3006					P119		
Misure H/V	3007					P120		
Misure H/V	3008					P121		
Misure H/V	3009					P122		
Misure H/V	3010					P123		
Misure H/V	3011					P124		
Misure H/V	3012					P125		
Misure H/V	3013					P126		
Misure H/V	3014					P127		
Misure H/V	3015					P128		
Misure H/V	3016					P129		2021
Misure H/V	130					P130		2021
Misure H/V	131					P131		2021
Misure H/V	132					P132		2021
Misure H/V	133					P133		2021
Misure H/V	134					P134		2021
Misure H/V	135					P135		2021
Misure H/V	136					P136		2021

<b>Numero</b>	<b>anno</b>	<b>Tipo Prova</b>	<b>Numero PS2021</b>	<b>Codice</b>
14	2017	Masw	1000	L1
159	2016	Masw	1001	L2
25	2018	Masw	1002	L3
191	2011	Masw	1003	L4
6	2015	Masw	1004	L5
195	2018	Masw	1005	L6

157	2019	Masw	1006	L7
104	2014	Masw	1007	L8
105	2020	Masw	1008	L9
40	2010	Masw	1009	L10
108	2010	Masw	1010	L11
84	2011	Masw	1011	L12
202	2011	Masw	1012	L13
150	2012	Masw	1013	L14
118	2012	Masw	1014	L15
53	2013	Masw	53	L16
42	2013	Masw	1016	L17
178	2014	Masw	1017	L18
7	2015	Masw	1018	L19
154	2016	Masw	1019	L20
38	2017	Masw	1020	L21
49	2018	Masw	1021	L22
75	2019	Masw	1022	L23
194	2019	Masw	1023	L24