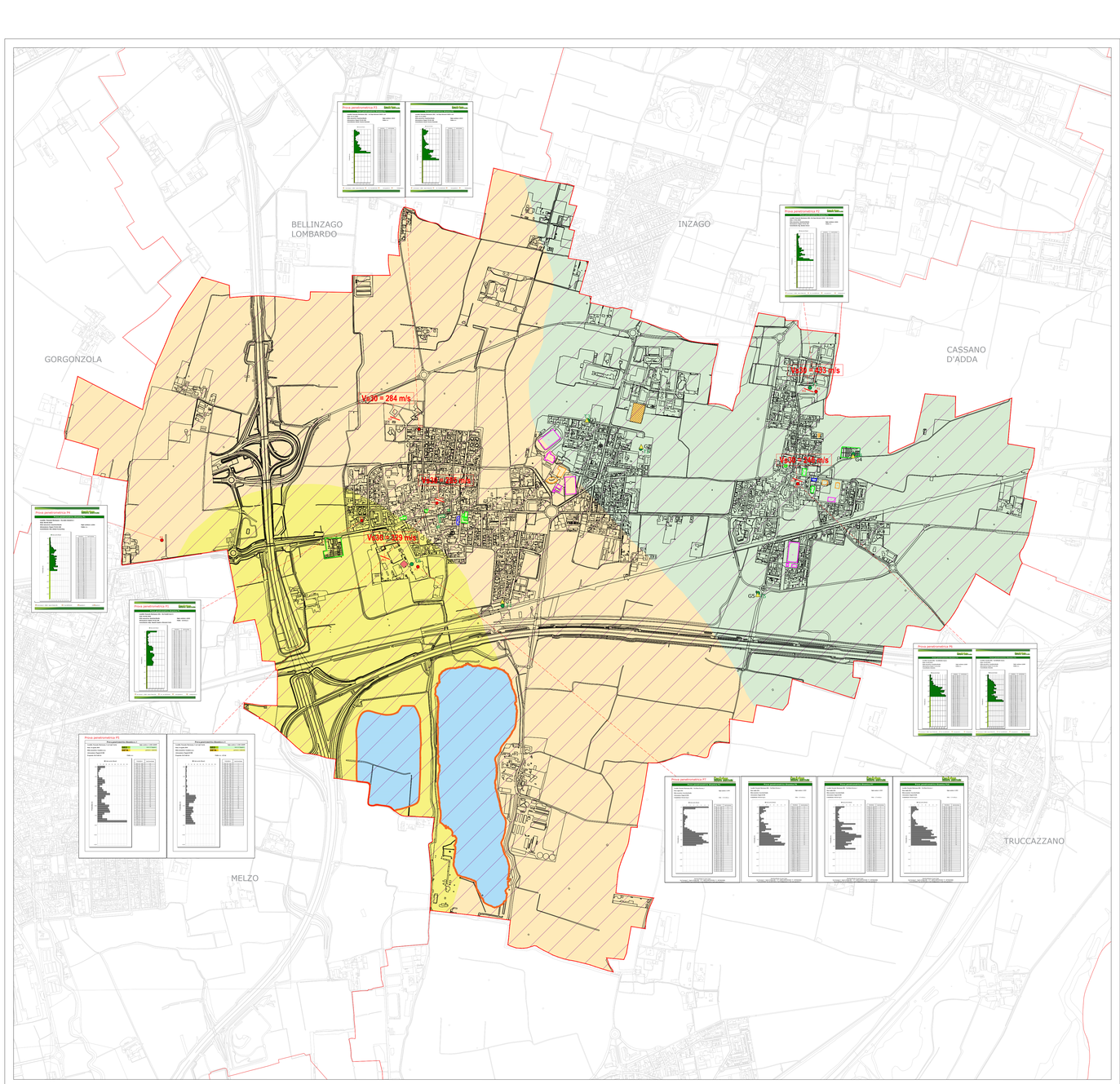


PROVE SISMICHE

Prove sismiche masw (M1 - M5)

prova M1: 284,7 m/s
prova M2: 284,0 m/s
prova M3: 329,5 m/s
prova M4: 246,0 m/s
prova M5: 433,0 m/s

ANALISI DI PRIMO LIVELLO

Classe Z4a:
Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi

Classe Z3a:
Zona di ciglio H>10 m (bordo di cava)

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona interessata da deformazioni tettoniche e/o fagliazione	
Z2a	*Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (spessori poco addensati, depositi alluvionali compressibili, ecc.)*	Cedimenti
Z2b	*Zone con depositi granulari fini saturi*	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali granulari e/o coesivi, con falda superficiale	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona prevalentemente di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide detritico-torrentizio	
Z4c	Zone moreniche con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

TABELLA 1 – SCENARI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

ANALISI DI SECONDO LIVELLO

Il 2° livello si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4). Per il Comune di Pozzuolo Martesana l'analisi sismica di secondo livello è stata svolta solo per le zone a pericolosità sismica locale Z4a.
Per le zone Z3a, l'analisi di secondo livello non è stata svolta in quanto è richiesta solo per scarpate rocciose.

I valori di Fa per i due intervalli calcolati sono stati confrontati con i valori di soglia previsti per il tipo litologico B e C (D.P.C.M. n.3274) riportati di seguito. I valori di soglia per il comune di Pozzuolo Martesana (contenuti nella banca dati della Regione Lombardia) sono i seguenti:

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1 - 0.5 s (Valori di soglia)					
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Pozzuolo Martesana	3	1.4	1.8	2.2	2.0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5 - 1.5 s (Valori di soglia)					
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Pozzuolo Martesana	3	1.7	2.4	4.2	3.1

FATTORI DI AMPLIFICAZIONE PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s
Per l'intervallo di periodo (T) 0.1-0.5s, e cioè per edifici fino a 5 piani, risulta Fa superiore al valore di soglia corrispondente (1,4) per i suoli tipo B e inferiore per i suoli tipo C (1,8). Per i suoli di tipo B la normativa è da considerarsi insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica. Si dovrà pertanto utilizzare quello della categoria di suolo C.

FATTORI DI AMPLIFICAZIONE PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s
Per l'intervallo di periodo (T) 0.5-1.5s, e cioè per edifici con più di 5 piani, risulta Fa inferiore al valore di soglia corrispondente (1,7 per i suoli tipo B e 2,4 per i suoli tipo C). In questo caso la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa.

Non sono pertanto richieste le indagini e gli approfondimenti di 3° livello in fase di progettazione per gli edifici strategici o rilevanti ricadenti nell'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n.19904/03.

EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI INTERESSE STRATEGICO E RILEVANTE (competenza statale e regionale - Decreto 21 ottobre 2003 n.3685, D.d.u.o 21 novembre 2003 n.19904)

Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi
Comune di Pozzuolo Martesana (1)
Biblioteca (2)
Ufficio Postale (3)

Asili nido e scuole
Asilo Nido Famiglia Stella stellina (4)
Scuola dell'infanzia "Gianni Rodari" (5a)
Scuola dell'infanzia "Don Lorenzo Milani" (5b)
Istituto Comprensivo Alessandro Manzoni (6)
Scuola Primaria "Ada Negri" (7)
Scuola Media A. Einstein (7)

Edifici aperti al culto, oratori, conventi
Chiesa di San Francesco (8)
Parrocchia di Santa Maria Nascente (9)
Chiesa di San Lazzaro (10)
Parrocchia di San Marco Evangelista (11)
Oratorio Pozzuolo e Trecella (12)
Cimitero comunale Pozzuolo (13)
Cimitero comunale Pozzuolo (14)

Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e intrattenimento in genere
Palestra Comunale di Pozzuolo Martesana (15)
Campo Sportivo "Pietro Nenni" (16)
Palestra comunale"Marco Rovelli" (17)
Trecella Stadium - C.S. "Pasquale Vitali" (18)

Strutture sociosanitarie
Farmacia Pozzuolo (19)
Farmacia Trecella (20)

Parchi e giardini
Parco via Lombardia (14)
Parco via Torino (15)

LEGENDA

- Limiti amministrativi
- Lago di falda (ex cava di prestito della TEEM e ATEG20 - Cava Rocca di Bisentrate)

INDAGINI GEOGNOSTICHE

- Sondaggio geognostico
- Prove penetrometriche dinamiche SCPT
- Pozzetti esplorativi
- Prove granulometriche

MODELLO GEOTECNICO PRELIMINARE DEL TERRENO

Aree colmate con materiale non determinato.
Le proprità geotecniche del suolo e del primo sottosuolo risultano alterate: si necessita, pertanto, di approfondite indagini in situ atte a determinare le caratteristiche fisiche e geomeccaniche dei materiali riportati, nonché lo spessore degli stessi.

UNITA' GEOTECNICA 1 (UG 1)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti e subpianeggianti costituite prevalentemente da ghiaie non alterate passanti lateralmente a ghiaie sabbiose poco gradate a determinare un comportamento geotecnico incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 metri da p.c.; inferiormente si assiste alla comparsa di terreni addensati con buone-molto buone caratteristiche geotecniche. Localmente è possibile rinvenire condizioni di rifiuto meccanico alla penetrazione dinamica a debole profondità da p.c., a partire anche da -3 / -4 metri da p.c.
Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica presente a profondità comprese mediamente tra -5 (zona Villaggio Farinotti) e -14 metri da p.c. (zona a Nord-Est di Trecella) nei periodi di minima soggiacenza e tra -7 e -16 metri da p.c. nei periodi di massima soggiacenza.
Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto per i quali si prevedono elevati valori di capacità portante a condizione che venga completamente oltrepassato lo strato superficiale contraddistinto da caratteristiche geotecniche penalizzanti.
Parametri geotecnici di riferimento:
γ (peso di volume) = 16 - 19 KN/m3
C (coesione) = 0 Kg/cm2
Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -3 / -4 metri di profondità
30° - 35° a profondità > di -3 / -4 metri da p.c.
E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm2 da p.c. sino a -3 / -4 metri di profondità
200 - 500 Kg/cm2 a profondità > di -3 / -4 metri da p.c.

UNITA' GEOTECNICA 2 (UG 2)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti e subpianeggianti costituite prevalentemente da sabbie limose con ghiaia a determinare un comportamento geotecnico prevalentemente incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 / -4 metri da p.c., oltre ai quali sono presenti terreni allo stato da moderatamente addensato ad addensato.
Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica presente a profondità comprese mediamente tra -3 (margine occidentale dell'unità) e -5 metri da p.c. (margine orientale dell'unità) nei periodi di minima soggiacenza e tra -5 e -7 metri da p.c. nei periodi di massima soggiacenza.
Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto per i quali si prevedono medio-elevati valori di capacità portante a condizione che venga completamente oltrepassato lo strato superficiale contraddistinto da caratteristiche geotecniche penalizzanti.
Parametri geotecnici di riferimento:
γ (peso di volume) = 16 - 19 KN/m3
C (coesione) = 0 Kg/cm2
Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -2 / -4 metri di profondità
31° - 33° a profondità > di -2 / -4 metri da p.c.
E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm2 da p.c. sino a -2 / -4 metri di profondità
200 - 350 Kg/cm2 a profondità > di -2 / -4 metri da p.c.

UNITA' GEOTECNICA 3 (UG 3)

Descrizione litologica e geotecnica: aree pianeggianti caratterizzate da materiali generalmente ghiaioso - sabbiosi e/o sabbioso -ghiaiosi, con matrice limosa in subordine a determinare un comportamento geotecnico prevalentemente incoerente. I terreni si presentano allo stato sciolto con scarse caratteristiche geotecniche sino ad una profondità media di -2 / -4 metri da p.c., oltre ai quali sono presenti terreni allo stato da moderatamente addensato ad addensato.
Nella limitata porzione situata ad ovest della cava Rocca i materiali risultano più fini e costituiti da sabbie limose con percentuali variabili di ghiaia.
La presenza di una falda subsuperficiale determina condizioni penalizzanti da un punto di vista geotecnico.
Condizioni della falda freatica: aree caratterizzate da una falda freatica prossima al p.c. e comunque contenuta entro 5 metri di profondità.
Caratteristiche generali di portanza dei terreni: terreni idonei per la posa di fondazioni di tipo diretto; la necessità di impermeabilizzazione delle fondazioni e le condizioni di saturazione dei terreni prossimi alle medesime, portano, in linea generale, ad individuare nella platea la tipologia fondazionale più idonea. Diversamente, si avrebbero valori di portanza medio basso.
Parametri geotecnici di riferimento:
γ (peso di volume) = 16 - 19 KN/m3
C (coesione) = 0 Kg/cm2
Φ (angolo di attrito) = 26° - 27° da p.c. sino a -2 / -4 metri di profondità
30° - 31° a profondità > di -2 / -4 metri da p.c.
E (modulo elastico) = 100 - 120 Kg/cm2 da p.c. sino a -2 / -4 metri di profondità
160 - 220 Kg/cm2 a profondità > di -2 / -4 metri da p.c.

Comune di Pozzuolo Martesana

(Città Metropolitana di Milano)

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA a supporto della Variante n.2 del PGT

Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. n.12 del 11 marzo 2005

Consegna: novembre 2024

REV01: luglio 2026

Tavola 4

Carta della pericolosità sismica locale (PSL) e di caratterizzazione geotecnica

Scala 1: 10.000

Professionista incaricato:

Dott. Carlo Daniele Leoni
geologo

GeoArbor studio

Via Concesa, 3
20069 Vaprio d'Adda (MI)
tel.: 0295763037
fax: 0295761942
e-mail: info@geoarbor.it
Sito web: www.geoarbor.it

4

Consulenti e collaboratori:

Dott. Simone Origgi

Dott. Jacopo Masoch

Comune di Pozzuolo Martesana Prot.0008897 del 15-05-2026 - arrivo - Cat. 6 Cl.1